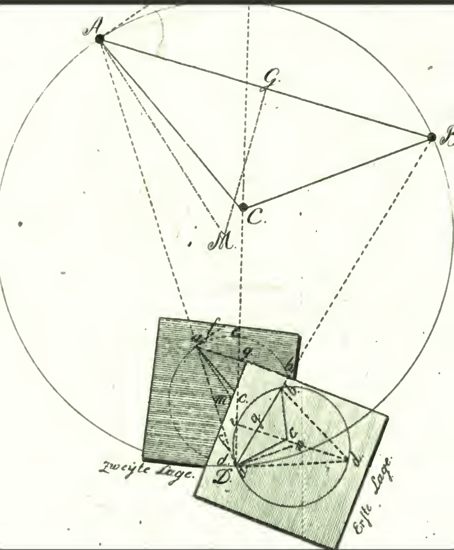


Annalen der Physik

PAA
Annalen

Digitized by Google

FAH
.645 B

Digitized by Google

ANNALEN

DER

PHYSIK.

ASTOR LIBRARY
NEW-YORK

HERAUSGEGEBEN

VON

LUDWIG WILHELM GILBERT,

PROFESSOR DER PHYSIK UND CHEMIE ZU HALLE,
UND MITGLIEDE DER GESELLSCHAFT NATURF. FREUNDE IN BERLIN,
DER BATAVISCHEN GESELLSCHAFT D. WISSENSCHAFTEN ZU HAARLEM,
DER NATURWISSENSCH. SOCIETÄTEN ZU HALLE, GRÖNINGEN, JENA,
MAINZ, MANSFELD U. POTSDAM, UND DER GESELLSCHAFT DER
WISSENSCHAFTEN ZU GÖTTINGEN CORRESPONDENTEN.

Lixe.

VIER UND ZWANZIGSTER BAND.

NEBST VIER KUPFERTAFELN.

HALLE,
IN DER RENGERSCHEN BUCHHANDLUNG.
1806.

VORREDE.

Möchte der Leſer der Annalen mit dem Herausgeber derſelben die Freude theilen, dieſes wiſſenſchaftliche Inſtitut am Beſchluſſe des achten Jahrganges noch unverändert in voller Kraft zu ſehen, und möchte er finden, daſs mit der Reihe der Bände der Werth derſelben nicht im Sinken iſt! Dieſes zu glauben berechtigen wenigſtens den Herausgeber die gereiſten Arbeiten, womit ausgezeichnete Naturforſcher den Annalen einen eigenthümlichen Werth gegeben haben, ihre Zuſage, daſs dieſes fernerhin geſchehen ſoll, und, was ihn ſelbſt betrifft, das Bewuſstſeyn, ſich ſeinem Geſchäft mit wachſender Reiſe der Einſicht und mit ſtets erneuerter Luſt zu unterziehen.

Seinen Plan wird der Herausgeber nicht ändern. Er hält ihn für den zweckmäſsigſten, um dieſes Werk zu würdigen Jahrbüchern der Phyſik in ihrem wahren Umfang zu erheben, denen nicht bloſse Mode und das gewöhnlich ſehr ſchnell vorüber gehende Zeitintereſſe Leſer verſchaffen ſoll, ſondern die durch Wiſſenſchaftlichkeit, Auswahl, Vortrag und Art der Be-

handlung den Kenner und den Freund der Naturkunde mit immer neuem Intereſſe beleben, und einen bleibenden Werth für die Zukunft ſich erringen ſollen. Möge immer der, der von dieſer Wiſſenſchaft nur wenige Begriffe hat, von dem Verdienſtlichen eines ſolchen periodiſchen Werks, (das nach Umſtänden, und in andern Arten von Kenntniſſen ſehr klein ſeyn mag,) noch ſo herabſetzend urtheilen; mögen manche, denen es um Aufſehen mehr als um Wahrheit zu thun zu ſeyn ſcheint, *oder* die, gewohnt, im Halbdunkel der Ahndungen zu leben, ein myſtiſches Zwielicht dem Beſtimmten und Deutlichen vorziehen, *oder* die nur davon Heil erwarten, daſs ſie ſich jedem in die Arme werfen, der aufzutreten und auszurufen dreiſt genug iſt: „Sieh ich bins, durch den die Natur ſich ausſpricht, und zwar auf die allerneueſte Art, ich bin die objectiv gewordene Wiſſenſchaft," und uns dann ſtatt des hinein gelegten Geldſtücks eine Hand voll Luft zu zeigen pflegt; möge endlich jeder, der ſich in groſsen Worten mehr als in dem anſpruchloſen Ton der Unterſuchung und wahren Ergründung gefällt; mögen ſie alle die Anſicht und das Verfahren des Herausgebers tadeln, meiſtern, beſpötteln; mögen ſie ſelbſt, daſs der Herausgeber Geiſt habe, bezweifeln, oder meinen, gutmüthige Demuth und Complimente lähmten ſeine Geiſteskräfte; — weder ernſtlich gemeinte noch burleske Urtheile dieſer Art werden den Herausgeber je irre

machen: die Beiſtimmung einiger von den Naturforſchern, welche er am höchſten achtet, und die fortdauernde Vorliebe, welche ſie für dieſe Annalen zeigen, ſind für ihn von mehrerm Gewicht. Eben ſo wenig werden ſeine Leſer ſich durch Aeuſserungen der Art einnehmen laſſen; er iſt der Ueberzeugung, daſs ſie den beſſern Theil des Publicums ausmachen, der ſelbſt zu urtheilen gewohnt iſt.

Doch wozu eine geharniſchte Vorrede!

Der Herausgeber benutzt dieſe Gelegenheit, den achtungswürdigen Naturforſchern, die ihn auf eine ſo ausgezeichnete Art als Mitarbeiter unterſtützt haben, ſeinen Dank zu erneuern. Von ihnen hängt es gröſsten Theils ab, ob dieſe Annalen mit den vortrefflichen Werken dieſer Art des Auslandes auch fernerhin werden wetteifern dürfen. Es ſey ihm erlaubt, noch den Wunſch hinzu zu fügen, daſs auch der Leſer zur Beförderung dieſes Inſtituts mitwirken möge. Er kann dieſes theils durch weitere Verbreitung der Annalen unter Freunde ernſter Lectüre, theils durch Bereicherung derſelben mit Verſuchen und Beobachtungen; vorzüglich ſehnt ſich der Herausgeber nach Beobachtungen ſeltner Naturereigniſſe, wenn der Leſer ſie mit Genauigkeit zu machen oder zuverläſſige Nachrichten über ſie einzuſammeln das Glück haben ſollte; an Gelegenheit dazu kann es beſonders in manchen Gegenden des Auslandes nicht fehlen. Und wie lieſse ſich daran zweifeln,

daſs nicht auch der Leſer mit warmer Liebe für die Naturkunde beſeelt wäre? Muſs nicht jeder, der über die erſten wiſſenſchaftlichen Schwierigkeiten hinaus, bis zum leichten Verſtehen gelangt iſt, von dem Wetteifer ergriffen werden, der jetzt mehr als je unter ganz vorzüglichen Köpfen der erſten Nationen im Gebiete der Naturforſchung herrſcht? Die geheime Magie, durch die man ſie allmählig immer tiefer in die unzugänglichern Geheimniſſe der Natur eindringen ſieht, bezaubert das unbefangene und empfängliche Gemüth, und die Kenntniſs der Natur erhebt den Geiſt und feſſelt ihn deſto ſtärker, je mehr wir ſie der Gewiſsheit und der Herrſchaft einfacher und feſter Geſetze zuführen ſehen.

Gilbert.

INHALT.

Jahrgang 1806, Band 3,

oder

Vier u. zwanzigſter Band. — Erſtes Stück.

I. Beobachtungen über das Geſetz der Wärmeabnahme in den höhern Regionen der Atmoſphäre, und über die untern Gränzen des ewigen Schnees; von Alexander, Freiherrn von Humboldt. Seite 1

II. Ueber die Temperatur einiger Quellen in der Gegend von Neufchatel, von Leopold von Buch. 50

III. Ueber die Höhen- und Temperatur-Veränderungen des Arveſtroms, von Benedict von Sauſſure. 59

IV. Berechnungen und Bemerkungen über drei Reihen kyanometriſcher Beobachtungen Benedict's v. Sauſſure, von P. Prevoſt, Prof. zu Genf. 69

V. Einige Verſuche über die Bildung von Salzſäure und Alkali in Flüſſigkeiten, welche der Wirkung der voltaiſchen Säule unterworfen werden, von W. Gruner, Hofapotheker in Hannover. 85

VI. Ueber die Erzeugung von Salzſäure durch Galvanismus, vom Dr. C. Wilkinſon. 96

VII. Einiges aus Herrn Chriſtoph Bernouilli's Erzählung von neuen galvani'ſchen Entdeckungen des Herrn Akadem. Ritter, in ausländiſchen Journalen. Seite 101

VIII. Bemerkungen über einige electriſche Verſuche, deren Erklärung ſchwierig ſchien. Aus einem Briefe des Hrn. Prof. Knoch in Braunſchweig an den Hrn. Prof. Remer in Helmſtädt. 104

IX. Eine noch unbemerkte Verſchiedenheit in den Wirkungen der beiden Electricitäten, von J. Cuthbertſon in London. 113

X. Troughton's magnetiſches Teleſkop. 114

XI. Bekleidung polirten Stahls und Meſſings mit Platin, von J. Stodart. 117

XII. Wavellit und Columbium. 119

Zweites Stück.

I. Ueber die Adhäſion der tropfbaren Körper mit einander, von H. F. Link, Prof. zu Roſtock. 121

II. Einige Streitſchriften über die Flächenanziehung (Adhäſion) der Flüſſigkeiten unter ſich und mit feſten Körpern, frei bearbeitet von Gilbert. 129

1. Ueber die Bewegungen, in welche einige Flüſſigkeiten durch die Berührung mit einander gerathen, von A. Draparnaud, Prof. zu Montpellier. 130

2. Verſuche und Bemerkungen über die von H. Draparnaud beobachtete ſcheinbare Zurückſtoſsung zwiſchen Flüſſigkeiten, vom Dr. Joach. Carradori zu Prato. 134

3. Bemerkungen des Dr. Carradori, betreffend die Verſuche von Prevoſt über die expanſive Kraft der riechenden Ausflüſſe, und die Verſuche Venturi's über die Bewegungen des Kamphers auf Waſſer. 147

4. Ueber die freiwilligen Bewegungen, in welche einige Körper gerathen, wenn man ſie einander nähert oder mit einander in Berührung bringt, von Benedict Prevoſt in Genf; mit Bemerkungen des Dr. Carradori. Seite 158
5. Bemerkungen über die vorgebliche Flächenanziehung zwiſchen Oehl und Waſſer, von Diſpan, Prof. zu Toulouſe. 184
III. Nachrichten über die beiden neueſten Meteorſteine, welche am 15ten März 1806 im ehemahligen Languedoc, (Depart. du Gard,) herab gefallen ſind. 189
1. Bericht der HH. Pagès und Dhombres-Firmas zu Alais. 189
2. Bericht des Friedensrichters des Cantons von Vezenobres. 193
3. Analyſe eines Aeroliths, welcher [zu Valence] am 15ten März 1806 herab gefallen iſt, von Thenard in Paris. 195
4. Auszug aus dem Sitzungs-Protokoll des National-Inſtituts vom 23ſten Junius 1806. 204
IV. Vergleichende Ueberſicht der Eigenſchaften der vier in der rohen Platina neu entdeckten Metalle, von Fourcroy und Vauquelin. 209
V. Einiges zur Geſchichte des Palladiums, aus Briefen und Aufſätzen der Herren Chenevix und Wollaſton, Mitglieder der Londner Soc. d. Wiſſ., vom Prof. Gilbert. 220
VI. Ueber die Temperatur von Rom, von Leopold von Buch, geſchrieben zu Rom am 9ten Sept. 1805. 236
VII. Meteorologiſche Bemerkungen über das merkwürdige Jahr 1790, angeſtellt zu Molfetta in Apulien vom Canonicus J. Giovene. 242

Drittes Stück.

I. Ein im ehemahligen Mâconnais übliches Mittel, den Hagel abzuwehren, und Gewitter zu zerſtreuen, von H. Leſchevin zu Dijon, *Commiſſ. en chef des poudr. et ſalp.* Mit Bemerkungen von ihm und dem Herausgeber. Seite 249

II. Ueber einen Meteorſtein, der im J. 1773 unweit Sigena in Aragonien herab gefallen iſt, und über die Meteorſteine überhaupt; von L. Prouſt, Prof. der Chemie zu Madrit. 261

III. Bituminöſes Kohlen-Waſſerſtoffgas, und ein auf eine beſondere Art erzeugtes Oehl, von Prouſt. 293

IV. Ueber das gediegene Eiſen aus Tucuman, von Prouſt. 297

V. Ueber das in Auvergne gefundene gediegne Eiſen, im Zuſtande des Stahls, von Godon-Saint-Memin. 301

VI. Das Bemerkenswerthe aus Verſuchen, über die Electricität, angeſtellt von einem Liebhaber der Naturkunde in oder unweit Brüſſel. Ausgezogen vom Prof. Gilbert. 310

Neue Art, eine Batterie zu laden. 312

Ein Glas-Electrophor. 321

Scheibenmaſchine des Verfaſſers. 323

Glasröhren, die beſten Conductoren zum Laden von Flaſchen. 325

Réſervoir électrique. 330

Verſtärkungsflaſchen. 332

Ein Verſuch mit Oehl. 335

Zerſprengung einer Flaſche voll Waſſer durch einen Entladungsſchlag. 337

Schmelzung von Drähten in Waſſer. 338

Zertrümmerung von Glasröhren beim Verbrennen von Drähten in der Luft. 339

Furchtbarer Knall beim Zerſtieben von Metall. Seite 340
Zerreiſsen von Metallröhren, in denen ſich Waſſer befindet. 344
Durchbohrungen. 348
Erregung von Magnetismus durch Entladungsſchläge. 350

VII. Einige Bemerkungen gegen des Herrn Prechtl Erklärung der groſsen Sandreaction und des pneumatiſchen Paradoxons, *Annalen*, XXIII, 249, vom Commiſſionsrath Buſſe zu Freiberg. 353

VIII. Beobachtung zweier Nordlichter, vom Dr. Brandes in Eckwarden. 363

IX. Ein merkwürdiges Nordlicht, beobachtet von Dalton. 366

X. Phyſikaliſche Preisfragen der Geſellſch. der Wiſſenſch. zu Utrecht. 367

XI. Ertheilung des galvani'ſchen Preiſes durch das National-Inſtitut in Paris an Prof. Erman. 368

Viertes Stück.

I. Nachrichten von einem Steine, der am 5ten April 1805 unweit Glasgow aus einer Wolke herab gefallen iſt, vom Dr. Tilloch in London. 369

II. Entdeckung des Chromiums in den Meteorſteinen, von A. Laugier, Prof. zu Paris. 377

III. Specifiſches Gewicht des feſten Queckſilbers, von John Biddle, mit einigen Bemerkungen von Gilbert. 385

IV. Bildung von Salzſäure durch Galvanismus, von Mitgliedern der galvan. Societät in Paris bewirkt; aus zwei Noten des Prof. Veau-de-Launay. 391

V. Verſuche über die Bildung von oxygenirter Salzſäure mit Volta's Säule, von Belloni, genannt Monza. Seite 394

VI. Zerſtreuung von Gewitter- und Hagelwolken. Ein Zuſatz zu dem Aufſatze des Hrn. Leſchevin, von Herrn Oberſt und Intendanten Clarac in Halle. 400

VII. Methode, Kupfer mit Platin zu bekleiden, ſtatt es zu verzinnen. 402

VIII. Verarbeitung des Zinks. 404

IX. Entdeckung von Platin in einem Silbererze und von Chromium im Guſseiſen, von Vauquelin. 406

X. Bericht, erſtattet in der öffentl. Sitzung der math.-phyſ. Klaſſe des National-Inſtituts am 5ten Januar 1807, im Namen der Commiſſion des Galvanismus, von Herrn Haüy, über die von Herrn Erman entdeckten galvani'ſchen Phänomene, welche mit dem jährlichen von Sr. K. K. Majeſtät geſtifteten Preiſe gekrönt worden ſind. 407

XI. Preisfragen der fürſtl. Jablonowsky'ſchen Geſellſchaft der Wiſſenſchaften zu Leipzig, auf die Jahre 1806 und 1807. 414

Sachregiſter und Namenregiſter über die 6 Bände der Jahrgänge 1805 und 1806, (Band XIX bis XXIV,) dieſer Annalen der Phyſik, von Gilbert. 417

ANNALEN DER PHYSIK.

JAHRGANG 1806, NEUNTES STÜCK.

I.

BEOBACHTUNGEN

über das Geſetz der Wärmeabnahme in den höhern Regionen der Atmoſphäre, und über die untern Gränzen des ewigen Schnees,

von

ALEXANDER VON HUMBOLDT.

(Im AUSZUGE.)

Herr von Humboldt eröffnete mit den Abhandlungen, welche er dieſem wichtigen und noch viel zu wenig unterſuchten Gegenſtande gewidmet hat, ſeine gelehrte Thätigkeit als Mitglied der Berliner Akademie der Wiſſenſchaften, von der die Freunde der Naturlehre ſich einen wohlthätigen Erfolg für das Studium und den Flor dieſer und aller exacter Wiſſenſchaften in unſerm deutſchen Vaterlande verſprechen. Die Schriften der Akademie auf das gegenwärtige und das folgende Jahr werden, wenn ſie endlich erſcheinen, dieſe mit groſser Sorgfalt angeſtellten und mit eben ſo viel Klarheit als Vollſtändigkeit durchgeführten Forſchungen in ihrem ganzen Umfange enthalten. Dem Leſer hier eine vorläufige Nachricht von denſelben und

Fragmente aus den Vorleſungen mittheilen zu können, die ihm eine ähnliche Belehrung, wie mir die Lectüre des Ganzen, verſchaffen werden, ſchätze ich mich glücklich. In Wiſſenſchaften, die ſo raſch vorwärts ſchreiten, als in den neueſten Zeiten alle Theile der Naturkunde, ſcheint das eigne Intereſſe eines gelehrten Vereins zu fordern, daſs das, was jetzt neu und folgereich iſt, nicht erſt dann in das Publicum komme, wenn es den Reiz der Neuheit ganz verloren hat, und wenn andere ſchon der Ideen, oder wohl gar der ganzen Arbeit ſich bemächtigt haben; daher ſelbſt die Mitglieder des franzöſiſchen Nationalinſtituts, La Place nicht ausgenommen, allgemeiner intereſſante Unterſuchungen im Felde der Phyſik durch ziemlich vollſtändige Auszüge *vorläufig* in das Publicum bringen. Eine in mehr als Einer Hinſicht löbliche Sitte, die mit der für manche Fächer zweckmäſsigen Einrichtung der Akademieen, daſs die für ihre Schriften beſtimmten Unterſuchungen nicht eher, als in dieſen *vollſtändig* gedruckt werden ſollen, meiſten Theils ganz gut beſtehen kann.

In der Einleitung zu ſeinen Abhandlungen macht Herr von Humboldt darauf aufmerkſam, wie wenig für die phyſikaliſche Erdbeſchreibung, oder vielmehr für die Phyſik der Erde, (*Physique du Monde*.) bis jetzt im Ganzen von reiſenden Naturforſchern geſchehen iſt, weil ſie ſich alle faſt ausſchlieſslich mit den naturbeſchreibenden Wiſſenſchaften und mit dem Sammeln beſchäftigt, und es vernachläſſigt haben, „den groſsen „und ſteten Naturgeſetzen, die ſich in dem raſchen Wech- „ſel der Erſcheinungen zeigen, und dem Ineinanderwir- „ken, gleichſam dem Kampfe der entzweiten Natur- „kräfte, nachzuſpüren." „So leidenſchaftlich", fügt er hinzu, „mich auch das Pflanzenſtudium beſchäftigte, ſo „unbeſchreiblich groſs auch der Genuſs iſt, welchen mir „der Anblick jener üppig aufſtrebenden und dabei ſo kraft-

„vollen Vegetation gewährte, ſo blieb doch mein Haupt„augenmerk auf dieſe Unterſuchungen gerichtet. In„tenſität des Magnetismus, oder Stärke der Ladung des „Erdkörpers in verſchiedenen Zonen und Höhen, durch „die Schwingungszahlen einer polariſirenden Nadel ge„meſſen; ſtündliche Veränderungen des magneitſchen Me„ridians; die allgemeinen meteorologiſchen Erſcheinun„gen; jährliche, monatliche und ſtündliche mittlere Wär„meabnahme der Temperatur in den höhern Luftſchich„ten, und Prüfung des Geſetzes, welches dieſe Abnahme „befolgt; regelmäſsige Ebbe und Fluth des Luftmeers, „durch die ſtündlichen Barometerveränderungen ange„deutet, und unter dem Aequator durch keine Witte„rungsveränderung in ihrem Gange geſtört; chemiſche „und hygroſkopiſche Beſchaffenheit der Atmoſphäre; „Einwirkung des Sonnenſtandes und der Berghöhen auf „die electriſche Ladung der Luft;" — dieſe und ähnliche allgemeine Naturerſcheinungen habe ich zum Hauptgegenſtande meiner Reiſebeobachtungen gemacht. — — „Eine gründliche Bearbeitung dieſer Gattung von Phä„nomenen, welche auf groſse Naturgeſetze hinleiten, „und über die ich mir ſchmeicheln darf neue Verſu„che und neue Meſſungen angeſtellt zu haben, iſt in „dem jetzigen Zeitpunkte vielleicht um ſo wünſchens„werther, da die phyſikaliſchen Wiſſenſchaften jetzt „mehr als je zwiſchen den zwei Extremen, einer klein„lichen, oft geiſtloſen Behandlung des Einzelnen, und „einer gar kühnen, aber willkührlichen und naturwi„drigen Behandlung des Allgemeinen ſchwanken."

Es iſt aus der vorläufigen Anzeige der Werke, welche Herr von Humboldt über ſeine Reiſe heraus geben wird, bekannt, daſs Herr Prony es übernommen hat, die barometriſchen Höhenmeſſungen, welche dieſer raſtloſe Beobachter in Amerika angeſtellt hat, über 500 an der Zahl, nach der Laplace'ſchen Formel, unter

A 2

Zuziehung aller Correctionen aufs neue zu berechnen. Dieſer berichtigten Höhenbeſtimmungen bediente ſich Herr von Humboldt bei der folgenden Abhandlung noch nicht. Man iſt daher berechtigt, *kleine* Unterſchiede in den Höhen zu erwarten, wie er ſie hier angiebt, und wie ſie in dem Theile ſeiner Reiſe erſcheinen werden, der die aſtronomiſchen und phyſikaliſchen Beobachtungen und Meſſungen enthalten wird. (*Annalen*, XX, 363.) In ſo fern mag man die in dieſen Aufſätzen mitgetheilten Endreſultate, ihrem Zahlwerthe nach, nur für vorläufige Reſultate nehmen.

Doch der Leſer wird begierig ſeyn, Herrn von Humboldt ſelbſt zu hören. *Gilbert.*

Ich wähle zu dem Gegenſtande meiner heutigen und der nächſtfolgenden Vorleſungen, das *Geſetz der Wärmeabnahme in der Atmoſphäre*, *die untere Gränze des beſtändigen Schnees*, *und die Erſcheinungen*, *welche unmittelbar mit dieſer bald niedrigern bald höhern Schneegränze zuſammen hängen.*

Wenn man von den Ufern der Südſee aus die hohe Andeskette hinauf ſteigt, wenn man z. B. von dem Krokodilreichen *Rio de Guayaquil* aus, ſich gegen den Gipfel des Chimboraço erhebt, ſo findet man in einem engen Erdraume alle Klimate ſchichtenweiſe über einander gelagert. In einem Tage ſieht man den Anblick der Natur ſich raſcher und auffallender verändern, als wenn man tauſend geographiſche Meilen weit vom Aequator nordwärts bis gegen die Mündung des Sklaven- oder Mackenzieſluſſes reiſete.

Von der Fläche der Südſee an, bis zu 400 oder 500 Toiſen Höhe, alſo bis zu einer Luftſchicht, in welche die Gipfel des Veſuvs und unſers deutſchen Brockens hinauf reichen, findet man Palmen und Piſanggewächſe. Dieſe Region iſt mit *Theophraſten* und *Muſſaenden*, mit roth und gelb blühenden *Plumerien*, mit *Cäſalpinien* und breitlaubigen *Helikonien* geſchmückt. Dieſes iſt das glühende Vaterland des Jaguars, der Affen und der bunt gefiederten Papageien. Weiter aufwärts, unter milderm Himmel, in angenehmer Kühlung, erſcheinen die baumartigen Farrenkräuter, die tropiſchen Eichen und die Cinchonen, welche die wohlthätige Fieberrinde geben, und von denen zwei Arten, *Cinchona lanceifolia* und *Cinchona cordifolia*, (nach Zea identiſch mit *C. anguſtifolia* und *C. hirſuta*, *Florae Peruv.*,) ſich faſt bis 1500 Toiſen, oder bis zu Höhen erheben, die der des Libanons oder des Canigou in der Pyrenäenkette gleich ſind. Auf die Region der Chinabäume folgt die der *Escallonien* und der *Zimmt-Wintera*. In kalten, ewigen Nebel gehüllt, breiten hier verkrüppelte und durch den Sauerſtoff der Luft verkohlte Stämme ſchirmartig ihre ſparrigen Zweige aus. Dieſe unfreundlichen Alpen zwiſchen 1600 und 2000 Toiſen Höhe, zwiſchen der Höhe des Aetnagipfels und des Pics von Teneriffa, nennen die Spanier *Paramos*. Die zwergartigen Bäume aus der Myrtenfamilie hören endlich ganz auf; kräuterartige Alpenpflanzen mit zarter Wolle dicht bedeckt, reichen bis 2100 Toiſen Höhe.

Dann folgt die öde Grasflur, die in der Ferne gelblich leuchtet, und in welcher, am weſtlichen Abhange des Chimboraço, heerdenweiſe verwilderte Lamas, und einzeln der kleine kurzbeinige Berglöwe (*Felis Puma*) *) umher ſchwärmen. Wo die Gräſer aufhören, bedecken kryptogamiſche Gewächſe, beſonders *Iſidien* und *Leprarien*, den nackten Trapp-Porphyr. In einer Höhe endlich, welche die des Montblanc um einige Toiſen übertrifft, beginnt der ewige Schnee.

So ſtellt der Abhang des Gebirges gleichſam die umgekehrte Scale eines botaniſchen Thermometers dar, und der Reiſende, der in den vegetations- und waſſerleeren Wüſten des peruaniſchen Küſtenlandes nach Stillung ſeines Durſtes und nach Kühlung

*) Dieſer Berglöwe, den ich *Felis Puma* nennen möchte, verhält ſich zum gewöhnlichen amerikaniſchen Löwen, zur groſsen aber ungemähnten *Felis concolor*, wie die Tigerkatzen *Felis pardalis* und *tigrina* zu dem groſsen prächtig gelb gefleckten Tiger der Guyana, und Braſiliens *Felis onza*. La Condamine fand die Spur dieſes Berglöwen auf friſch gefallenem Schnee am Vulkan des Pichincha im Junius 1742. (*Voyage à l'Equateur*, p. 153.) *Puma* iſt ein Wort der Quichua- oder altperuaniſchen Hoffſprache. *Pumayruna* bedeutet: tapfer wie ein Löwe ſeyn; *pumaimanani*: Muth wie ein Löwe faſſen. Der kleine 18 Zoll hohe, braungelbe Berglöwe des Königreichs Quito iſt nicht mit dem *Puma* des *Hernander*, der wahren *Felis discolor*, zu verwechſeln.
v. Humb.

lechzt, ſieht 15000 Fuſs über ſeinem Haupte, auf dem Gipfel der Andes, die groſse Schneedecke ausgebreitet, welche unter günſtigen Refractionsverhältniſſen über 50 Seemeilen weit in der Ebene ſichtbar iſt. Dieſer Kontraſt zwiſchen Piſanggewächſen und ewigem Schnee, dieſer Anblick entgegengeſetzter Jahrszeiten, welche gleichzeitig und faſt ſchichtenweiſe in einer Zone über einander liegen, iſt unter dem Aequator um ſo auffallender, als, an keinen Wechſel der Temperatur gewöhnt, der Bewohner der Ebene dort das Waſſer nie, ſelbſt nicht im Hagel, zu einem feſten Körper erſtarrt ſieht.

Weiter gegen den Pol hin, in der ſo genannten gemäſsigten Zone, macht das Phänomen der beſtändigen Schneegränze einen analogen, aber minder lebhaften Eindruck. In einem groſsen Theile des Jahrs iſt hier die ganze Erdfläche, Berg und Thal, mit Schnee und Eis bedeckt. Mit wiederkehrender Milde des Frühlings ſcheint der Winter ſtufenweiſe aufwärts zu ziehen. Die Schneedecke erhebt ſich nach und nach am Abhange der Bergkette, bis ſie ſich unveränderlich, am Ende des Sommers, auf einer gewiſſen Höhe erhält. Dieſe Höhe iſt im mittlern Europa ſchon um mehr als ein Drittel niedriger als in den Tropenländern. In höhern Breitengraden naht ſich die Schneegränze der Erdfläche ſelbſt, und in den nördlichſten Gegenden bleibt ſogar die Ebene das ganze Jahr hindurch immerfort mit Schnee und Eis bedeckt.

Dieſe Erſcheinung, dieſes allmählige Niederſinken der untern Gränze des ewigen Schnees, welche wir hier im Groſsen geſchildert haben, iſt eine allgemeine und längſt bekannte Thatſache. Sie iſt Folge der Abnahme der Wärme in der obern Luftregion, und der flüchtigſte Beobachter iſt durch ſie auf den Schluſs geleitet worden, daſs unter verſchiedenen Breitengraden Berge von einerlei Höhe mit ſehr ungleichen Theilen ihrer Gipfel in die beſtändige Schneezone reichen müſſen.

Bouguer iſt unſtreitig der Erſte geweſen, der, in der Einleitung zu ſeinem Werke über die Figur der Erde, *) die verſchiedenen Höhen der untern Schneegränze unterſucht hat. Er beſtimmt ſie unter dem Aequator auf 2434 Toiſen, unter dem 28ſten Grade der Breite auf 2100 Toiſen, und in Frankreich und Chili auf 1500 bis 1600 Toiſen Höhe über dem Meere. Bloſs die erſte Zahl folgte aus Bouguer's eigner Meſſung; die zweite und dritte ſind aus fremden Beobachtungen geſchloſſen, und um ſo unzuverläſſiger, als dieſe Schlüſſe ſich auf Feuillée's Meſſung des Pics von Teneriffa gründen; eines Bergs, der nicht nur keinen ewigen Schnee hat, ſondern auch um 200 bis 300 Toiſen niedriger iſt, als ihn der Pater Feuillée und Bouguer annehmen. Seit dieſem letztern vortrefflichen Mathematiker ſcheint ſich niemand

*) *Figure de la Terre*, p. XLV, und vorzüglich p. XLIX und LIII.

mit der Schneegränze, weder zwiſchen den Wendekreiſen, noch in der gemäſsigten Zone ſüdlicher als der 38ſte Breitengrad, beſchäftigt zu haben. Kirwan's oft nachgedruckte Tafel über die Höhe des ewigen Schnees in den verſchiedenen Erdſtrichen *) iſt bloſs nach meteorologiſchen Hypotheſen und nach Bouguer's als wahr angenommenen Fundamentalzahlen berechnet worden. Nur in den mittlern Breiten von 43 und 46 Graden, in den Pyrenäen und Schweizer Alpen, hat man in neuern Zeiten genaue Beſtimmungen über dieſe wichtige Naturerſcheinung angeſtellt. Sauſſüre, Pictet, Pini und Ramond ſind vorzüglich darauf aufmerkſam geweſen, und alle klagen mit Recht, daſs es an vervielfältigten Meſſungen über die Schneegränze unter andern Himmelsſtrichen fehlt.

Ich habe bei meiner Reiſe nach den Tropenländern des neuen Welttheils Gelegenheit gehabt, die Höhe dieſer Schneegränze unter ſolchen Breitengraden zu meſſen, unter welchen ſie noch nie unmittelbar beobachtet worden war. Alle Berechnungen, welche die Mathematiker über die Krümmung der Schneelinie anſtellen könnten, würden vergeblich ſeyn, wenn nicht mehrere und genauer beſtimmte feſte Punkte angegeben werden, durch welche ſie gelegt werden ſoll. Ich glaube daher,

*) *An eſtimat. of the temperat. of differ. latitudes.* Lond. 1787. Deutſche Ueberſetzung, S. 24.

daſs es ein für die Naturkunde nicht ganz unfruchtbares Unternehmen ſeyn wird, wenn ich in zwei Abhandlungen das Phänomen des ewigen Schnees, in ſeiner ganzen Allgemeinheit von neuem betrachte, und dadurch die glückliche Anwendung einer der Interpolationsmethoden auf dieſen Gegenſtand vorbereite. Es iſt die Pflicht der Phyſik, da, wo es auf conſtruirbare Begriffe ankommt, der Mathematik durch Ausmittelung einer groſsen Anzahl genauer Thatſachen, brauchbare Materialien zur Berechnung der Naturgeſetze darzubieten.

Ich werde in der *erſten* Abhandlung die progreſſive Wärme - Abnahme in den Luftſchichten, als Haupturſache des ewigen Schnees, und die Localitäten beſtimmen, welche auf dieſe Progreſſion einwirken. In der *zweiten* Abhandlung werde ich die Höhe betrachten, in welcher ſich die Schneelinie in den verſchiedenen Erdſtrichen erhält, die meteorologiſchen Phänomene aufzählen, welche mit dieſer Höhe unmittelbar zuſammen hängen, und endlich zeigen, welchen Nutzen die Phyſiker aus der richtigen Kenntniſs der untern Schneegränze für die Beſtimmung der mittlern Temperatur der Ebene für Erweiterung der Gebirgskunde, für ſchnelle Meſſung der Berggipfel, und für die Anfertigung mineralogiſcher Karten ziehen können.

Erſte Abhandlung.

Ueber das Geſetz der Wärmeabnahme in den höhern Regionen des Luftkreiſes.

Um die Erzeugung der Wärme auf unſerm Planeten und das Geſetz der abnehmenden Wärme aus einem allgemeinen Geſichtspunkte zu betrachten, denke man ſich zuerſt ein Sphäroid gasförmiger, und alſo elaſtiſcher Flüſſigkeiten, welche über einander geſchichtet ſind, ohne einen dichten Kern einzuſchlieſsen. Man ſtelle ſich die Materie in einem Zuſtande vor, den La Place bei der erſten Bildung der Planeten voraus ſetzt, oder wie ihn Herſchel in den dunſtförmigen kernloſen Maſſen annimmt, welche er planetariſche Nebelflecke nennt. Wäre der Halbmeſſer dieſes Sphäroids gasförmiger Flüſſigkeiten der Höhe unſrer Atmoſphäre gleich, ſo würden die Sonnenſtrahlen keine andere Wärme darin erregen, als die, welche von der Verminderung oder Verſchluckung des Lichts *(extinction de la lumière)* herrührt. Das Geſetz dieſer Lichtabnahme iſt in La Place's *Expoſition du Syſtème du Monde*, t. 1, p. 157, entwickelt, und in meinem Gemählde der Tropenwelt, welches gegenwärtig zu Paris gedruckt wird, befindet ſich eine Tafel, welche Herr Biot über dieſes Phänomen berechnet hat. So wie die Lichtabnahme in den dichtern, dem Centrum des frei ſchwebenden Luftſphäroids nähern Schichten am ſtärkſten iſt, ſo wird, nach eben den Hypotheſen,

auch dort eine etwas gröſsere Erwärmung, als in den obern Regionen Statt finden. Da aber alle Luftſchichten als rein - durchſichtig angenommen werden, ſo kann dieſer Unterſchied der Erwärmung, wie die Erwärmung ſelbſt, nur überaus geringe ſeyn. Betrachtet man eine einzelne Luftſchicht beſonders, z. B. eine, die dem Centrum nahe iſt, ſo wird zwar in dieſer Schicht höherer und niedrigerer Sonnenſtand klimatiſche Temperaturveränderungen hervor bringen, je nachdem die Sonnenſtrahlen dieſe einzelne Luftſchicht ganz oder nur theilweiſe durchſtreichen; dieſe Temperaturveränderungen ſind aber bloſse Differentiale von der ohne dies ſchon ſo unmerklichen abſoluten Wärme des Lichtverſchluckenden Luftraums. Wir werden in der Folge ſehen, daſs eine ſolche Hypotheſe keinesweges ſpielend erſonnen iſt, ſondern daſs die oberſten Regionen unſrer Atmoſphäre ſich wirklich faſt in einem ähnlichen Zuſtande befinden.

Denkt man ſich das in dem Himmelsraume frei ſchwebende ſphäroidiſche Gasgemenge vergröſsert, z. B. von gleichem Durchmeſſer als die Erde, ſo wird ſich im Innen derſelben, durch den Druck der elaſtiſchen Schichten ſelbſt, eine reine Luftmaſſe bilden, in welcher Metalle ſich ſchwimmend erhalten können. Ob Sauerſtoff und Stickſtoff bei dieſer ungeheuern Compreſſion noch gasförmig bleiben, oder ob ſie, wie die atomiſtiſchen Phyſiker ſagen, mit Auspreſſung eines Theils ihrer ſpecifiſchen Wärme, zu einem tropfbaren, oder gar zu einem feſten Gemiſche zuſammen treten würden,

das iſt eine Frage, welche wir hier nicht zu erörtern haben. Nach jeder dieſer Vorſtellungsarten muſs man das Innere eines ſo groſsen Sphäroids elaſtiſcher Flüſſigkeiten als einen durchſichtigen, aber überaus dichten Kern betrachten; und da in dieſem das Spiel ſtrahlender Wärme doch bemerkbar ſeyn würde, ſo gehen wir lieber von einer nun nicht mehr einfachen Hypotheſe, unmittelbar zur Wirklichkeit über.

Auf unſerm Planeten ſind, nach ſeinem jetzigen Zuſtande, Materien auf einander gelagert, welche ſich in drei verſchiedenen Zuſtänden der Cohärenz befinden. Gasförmige Schichten des Luftkreiſes ruhen, (wenigſtens an dem gröſsten Theile der Erdfläche,) auf tropfbar-flüſſigen Schichten der Meere, und dieſe bedecken den feſten Erdkörper. Aus dieſer Lagerung, aus dieſer ſcharfen und gegenſeitigen Begränzung ſo ungleich dichter und ungleich verſchiebbarer Materien, entſteht eine ungleiche Vertheilung der Temperatur; das ewige Streben in ihnen nach Wiederherſtellung des Gleichgewichts erhält Bewegung und inneres regſames Leben in der Natur.

Iſt, wie auf unſerm Planeten, ein feſter Kern mit elaſtiſchen Gasgemengen bis zu einer unbekannten Gränze umfloſſen, ſo giebt es in den obern Luftregionen *drei*, vielleicht ſelbſt *vier Urſachen der Erwärmung*.

Die *erſte* iſt Folge der geringen *Lichtverſchluckung*, welche die Sonnenſtrahlen bei ihrem Durch-

gange durch die Luftſchichten leiden. Dieſe Urſache wird um ſo wirkſamer ſeyn, je durchſichtiger das Medium ſelbſt, und je reiner und gleichmäſsiger das Waſſer in der Luft aufgelöſt iſt. Wer oft hohe Berggipfel beſtiegen hat, findet ein untrügliches Merkmahl von der unbeſchreiblichen Durchſichtigkeit der Bergluft, in der Nähe in welcher durch dieſe Bergluft entfernte Gegenſtände erſcheinen. Als ich am 26ſten Mai 1802 die zweite Reiſe nach dem Krater des Pichincha, weſtlich von der Stadt Quito, unternahm, war ich von mehrern Perſonen, welche auf Maulthieren ritten, und von vielen indianiſchen Fuſsboten, welche Inſtrumente trugen, begleitet. Wir waren meiſt alle mit der Art weiſser Mäntel, welche die Einwohner Ponchos nennen, bedeckt. Der Vulkan iſt bei dem Dorfe Chillo in der groſsen Ebene Cachapamba, welche ich 1285 Toiſen über der Meeresfläche erhaben gefunden habe, in ſeiner ganzen zertrümmerten Geſtalt ſichtbar. Das Wetter war ſo heiter, und die Bergluft ſo durchſichtig, daſs unſre Freunde in Chillo mit bloſsen Augen jeden einzelnen Reiter erkennen konnten. Die weiſsen Ponchos leuchteten gegen den ſchwarzen Baſaltporphyr des Vulkans. Aus einer trigonometriſchen Meſſung, welche ich in der Ebene Cachapamba angeſtellt hatte, kannte ich die Entfernung der Felsklippen, auf denen wir geſehen wurden; ſie betrug 14022 Toiſen, oder faſt 4 geographiſche Meilen von Chillo. In dieſer Entfernung erſcheint ein Menſch unter einem Win-

kel von 13″; ein Geſichtswinkel, der für ein nicht brennendes und bei Tage geſehenes Objekt überaus geringe iſt. Auf dem *Antiſana*, einem der höchſten Gipfel der Andeskette, öſtlich von der Stadt Quito, in einer Höhe von 16638 Fuſs, unterſchied ich bei heiterm Sonnenſcheine, und reiner Bergluft, Kopf und Flügel des Kundurs, *(Vultur gryphus,)* in einer Entfernung, bei welcher ſich der ganze Vogel gewiſs unter einem noch kleinern Winkel als 13″ darſtellte. In der Ebene erlaubt die Schwächung der Lichtſtrahlen beim Durchgange durch ein dichteres Medium nie, kleine Gegenſtände in ſo beträchtlichen Entfernungen zu erkennen. Die unbegreifliche, oft ſchreckende Nähe, mit der ſich bei etwas feuchter, aber heiterer Luft, plötzlich hohe Gebirge, beſonders Schneealpen, dem Auge zeigen, beweiſt ebenfalls, welcher Durchſichtigkeit die obern Luftſchichten fähig ſind. Andere Beweiſe könnte man von den cyanometriſchen Erſcheinungen hernehmen. Die Schwärze der Himmelsbläue, welche auf der hohen Andeskette 46° beträgt, während ich ſie an den Ufern der Südſee kaum 24° ſchätzte, zeugt für die ungehinderte Leichtigkeit, mit der die Sonnenſtrahlen durch die obern Luftregionen hindurch gehen. Bei einer ſo geringen Abſorption von Licht kann demnach die Wärme, welche die der Erde zuſtrömenden Sonnenſtrahlen in 3000 bis 4000 Toiſen Höhe über der Meeresfläche erregen, nur äuſserſt geringe ſeyn; ſey es, daſs man die Sonnenſtrahlen ſelbſt als warm, oder, mit

de Lüc, als Wärme aus der Luft entwickelnd, oder mit Thomſon, nach Herſchel's neuerlichſt ſehr zweifelhaft gemachten Verſuchen, als von ſtrahlender Wärme begleitet, annehme.

Die *zweite* und ungleich wirkſamere Urſache der Wärme in den obern Schichten des groſsen Luftmeers iſt der *Strom erwärmter Gasarten*, *(courant aſcendant,)* welcher immerfort von dem feſten, dunkel gefärbten, und deshalb in ſeiner Oberfläche erhitzten Erdkerne aufſteigt. Mit den Wirkungen dieſes Luftſtroms hängen die wichtigſten meteorologiſchen Erſcheinungen, z. B. das Auflöſen der Wolken, ihr Steigen über erwärmten Ebenen, das Nichtregnen in den pflanzenloſen Wüſten zwiſchen den Wendekreiſen, und das Spiel der wechſelnden See- und Landwinde zuſammen. Ohne dieſen aufſteigenden Luftſtrom würden die Höhen des Montblanc und des Chimboraço zu jeder Jahreszeit, wegen fürchterlicher Kälte, unzugänglich ſeyn; ohne ihn würde das Verhältniſs von Sauerſtoff und Stickſtoff in der obern Atmoſphäre ganz verſchieden von dem ſeyn, welches man in den untern Luftſchichten bemerkt. Dieſe vertikalen Winde haben bisweilen einen nachtheiligen Einfluſs auf die Genauigkeit barometriſcher Höhenmeſſungen, wie Herr Ramond in ſeinem *Mémoire* über die Coefficienten der de la Place'ſchen Barometerformel ſchön entwickelt hat. In der Höhe des *Col du Géant*, (1763^{t},) wurde dieſer Einfluſs in Sauſſüre's Beobachtungen noch ſehr bemerkbar.

Ob

Ob neben der Fortbewegung der Theile, oder Strömung, welche in jeder erwärmten Flüſſigkeit entſtehen muſs, noch eine Mittheilung oder *Leitung der Wärme* Statt findet, und ob dieſe Leitung für ſich allein die Temperatur der obern Regionen der Atmoſphäre zu erhöhen im Stande wäre, iſt ſeit den Verſuchen des Grafen von Rumford, Dalton's und anderer engliſcher und deutſcher Phyſiker über die wärmeleitende Kraft der Flüſſigkeiten, zweifelhaft geworden. Auch iſt glücklicher Weiſe dieſe Frage für die Meteorologie von minderer Wichtigkeit, da dieſe Mittheilung von den Wirkungen der Strömung nur in den ſeltenen Fällen unterſchieden werden kann, wenn die wärmere Luftſchicht *über* der kältern liegt und herabwärts wärmen ſoll. Winde, welche in einer groſsen Höhe, aus den dem Aequator nahen Gegenden in die nördlichern blaſen, könnten allerdings eine ſolche faſt unnatürlich ſcheinende Lage ungleich erwärmter Luftſchichten verurſachen. Als ein Beiſpiel davon kann man die warme Luftſtrömung betrachten, welche immerfort in den obern Regionen vom Aequator aus, gegen die Pole hin gerichtet zu ſeyn ſcheint, und welche in Verbindung mit der Rotation der Erde, nach La Place's ſinnreicher Theorie, unten Oſt- und oben Weſtwinde in den Tropenländern erregt.

Eine *vierte* Urſache der Wärme in den höhern Regionen der Atmoſphäre iſt die *ſtrahlende Wärme*, welche der von Luft umfloſſene, und von der Sonne erhitzte Erdball ſelbſt, nach allen Richtun-

gen ausſendet. Nach der Natur und Farbe der Erdoberfläche iſt die Menge dieſer ſtrahlenden Wärme verſchieden. Sie iſt anders in Thonſchiefer- und in Grauwackenſchiefer-Gebirgen, anders auf Kalkſtein und in Kreidehügeln. Man findet ſie gröſser über dem feſten Lande, als über dem Meere, welches einen Theil des Sonnenlichtes, bis zu einer gewiſſen Tiefe, frei durchläſst, und ſeiner Flüſſigkeit und Verdampfbarkeit wegen, keiner beträchtlichen Erwärmung fähig iſt. Sie muſs ſtärker auf vegetationsleeren, als auf waldigen und dabei feuchten Ebenen ſeyn. Das plötzliche Steigen eines Thermometers beim Durchgange eines Gewölks durch das Zenith des Beobachters beweiſt, wie beträchtlich die Wirkung der von der Erde ausgehenden Wärmeſtrahlung, wenigſtens noch in 500 bis 600 Toiſen Höhe iſt. Deſswegen ſcheint auch die Sommerhitze dann am drückendſten, wenn der Himmel mit Gewölk bedeckt iſt, und die ſtrahlende Wärme des Erdkörpers auf denſelben zurück geworfen wird. Schon in den *Problemen* des Ariſtoteles, in der 25ſten Section, *) wird eine ganz ähnliche Erklärung dieſer Naturerſcheinung gegeben. Die Dunſthülle, heiſst es daſelbſt, hindert die Wärme, von der Erde zu entweichen. Wenn man dieſe Stelle mit einer andern ſehr merkwürdigen im erſten Buche der *Meteorologica* **) zuſammen hält,

*) *Ariſtot. Opera omnia, Ed. Caſaub.*, T. II, p. 458.

**) *Meteorologica*, l. 1, c. 3; l. c., p. 327.

ſo erkennt man, daſs der alles ahndende Stagirite neben ſeiner Auflöſungstheorie auch recht deutliche Begriffe von der Zerſtreuung ſtrahlender Wärme, und von dem Einfluſſe der letztern auf die Höhe der Wolkenſchichten hatte.

Die Entwickelung der genannten vier Urſachen: (der Abſorption des Lichtes in den dichtern oder dünnern Luftſchichten, des Aufſteigens der erwärmten gasförmigen Flüſſigkeiten, der Mittheilung durch Leitung, und der vom feſten Erdkörper ausgehenden ſtrahlenden Wärme,) erklärt zugleich von ſelbſt, warum die Temperatur der Luft *abnehmen* muſs, ſo wie man ſich von dem feſten planetariſchen Kerne entfernt. Die Wärme entbindende Lichtverſchluckung, *(extinction de la lumière)* abgerechnet, ſind die übrigen Urſachen von der Art, daſs man den von der Sonne erleuchteten Erdball gleichſam ſelbſt als die Quelle der Wärme betrachten kann. Je mehr man ſich alſo der Oberfläche des Luftoceans nähert, (falls er anders begrenzt und eine Oberfläche deſſelben wellenſchlagend vorhanden iſt;) deſto mehr entfernt man ſich von dem Wärme-ſtrahlenden und Luftſtröme-erregenden Kerne. Wärme und Feuchtigkeit nehmen in den obern Regionen ab, dagegen nimmt die Intenſität der electriſchen Spannung daſelbſt zu.

Das *Geſetz der Wärmeabnahme in der Atmoſphäre* iſt eins der wichtigſten phyſikaliſchen Probleme, welches Sauſſüre zuerſt praktiſch zu unterſu-

chen angefangen hat, das aber noch weit von ſeiner vollſtändigen Auflöſung entfernt iſt. Dieſes Problem hat den auffallendſten Einfluſs, nicht bloſs auf alle Betrachtungen über klimatiſche Verhältniſſe, über Geographie der Pflanzen und Kultur derſelben, ſondern auch auf die Formeln barometriſcher Höhenmeſſungen, und auf die ſchwierige Berechnung der aſtronomiſchen Refractionen, wenn die beobachteten Höhenwinkel der Geſtirne kleiner als 10° ſind. Die Wärmeabnahme der Atmoſphäre kann entweder in einer gewiſſen Zeitepoche, z. B. an einem heitern Tage, betrachtet werden, oder man beſtimmt ihr Geſetz nach dem Zuſtande der mittlern jährlichen Temperatur ungleich erhabener Luftſchichten. Die zweite Methode könnte ihrer Natur nach allerdings intereſſantere und ſicherere Reſultate, als die erſte geben, wenn die Orte der Beobachtung nicht gar zu entfernt von einander liegen, und die Erhitzung der Gebirgsebenen nicht dabei einwirkt. Da man ſich aber auf aeroſtatiſchen Reiſen höher, als die höchſten Gebirge der Erde, erheben kann; da wir ferner die mittlere Temperatur, aus vielen täglichen Thermometerbeobachtungen gezogen, von keinem höhern Orte, als von dem Hoſpital des St. Gotthards, alſo aus 1065 Toiſen Höhe beſitzen; und da endlich die höchſten von Menſchen fortwährend bewohnten Gegenden auf unſerm Erdkörper in Europa, (das Kloſter auf dem groſsen St. Bernhard,) nur 1246 Toi-

ſen, und in Amerika, (die Meierei Antiſana,) 2110 Toiſen hoch liegen: — ſo wird die erſte Beobachtungsmethode auch dann noch wichtig bleiben, wenn die wiſſenſchaftliche Menſchenkultur auf hohen Gebirgen in irgend einem Lande beträchtlich zunehmen ſollte.

Der unſterbliche Lambert hat in ſeiner *Pyrometrie*, und früher noch in den Schriften unſrer Akademie für das Jahr 1772, das Problem der Wärmeabnahme theoretiſch unterſucht. Er ſetzt feſt, daſs bis zur Höhe des Brockens 1° R. Wärmeabnahme zu 52 Toiſen, vom Brocken bis zur Höhe des Aetna zu 70 Toiſen, und höher hinauf zu 84 Toiſen Höhenunterſchied gehöre. Diejenigen, welche dieſe Annahme beſtritten haben, ſcheinen zu vergeſſen, daſs dieſer ſcharfſinnige Mathematiker bloſs die Wirkung der ſtrahlenden Wärme, die er das Auffteigen des ſpecifiſch leichtern Wärmeſtoffs nennt, in Anſchlag bringen wollte.

Sauſſüre zieht aus ſeinem in den ſchweizer und italiäniſchen Gebirgen angeſtellten Beobachtungen den Schluſs, daſs die Wärmeabnahme eine arithmetiſche Progreſſion befolge, und daſs in der mittlern Breite von 44 bis 46°, ein Höhenunterſchied von 100 Toiſen im Sommer, und von 156 Toiſen im Winter, eine Temperaturveränderung von einem Grade des Reaumür'ſchen Thermometers begründe. Bei Sauſſüre's Beſteigung des Aetna im

Jahre 1773 fanden ſich 114ᵗ, bei der Reiſe nach dem Gipfel des Montblanc aber nur 90ᵗ,8 für 1° R.

Das Geſetz der Wärmeabnahme im Winter iſt, bei dem Mangel an genauen Beobachtungen, unſicherer, als das Geſetz für den Sommer; doch ſcheinen mehrere Erfahrungen zu lehren, daſs die Winterkälte der obern Luftregionen geringer iſt, als man es nach der im Sommer bemerkten ſchnellen Wärmeabnahme vermuthen ſollte. Wäre dieſe Verminderung der Temperatur in allen Jahreszeiten dieſelbe, ſo müſste z. B. auf dem Kloſter des St. Bernhards das Thermometer jedes Mahl auf — 20° herab ſinken, wenn es an der Ebene auf — 5° ſteht; und doch ſind dieſe ſehr tiefen Thermometerſtände auf hohen Bergen nicht ſehr häufig. Nur im Frühjahre, wenn der Schnee in den tiefen Thälern bereits geſchmolzen iſt, und noch die hohen Alpengipfel bedeckt, iſt der Wärmeunterſchied zwiſchen der Ebene und dem Gebirge ſo auffallend groſs, daſs man dann ſtatt 150 Toiſen, bisweilen nur 10 bis 27 Toiſen Höhenunterſchied auf 1° R. rechnen kann. Als ich mich im Monat Mai des verfloſſenen Jahres mit Herrn Gay-Luſſac 5 Tage in dem Hoſpice des Mont-Cenis aufhielt, um daſelbſt einige Verſuche über die magnetiſchen Schwingungen und die chemiſche Beſchaffenheit der Bergluft anzuſtellen, ſahen wir das Thermometer ununterbrochen 12 bis 15° tiefer, als in Lanslebourg, obgleich der Höhenunterſchied beider Orte kaum 324

Toiſen beträgt. Die Wärmeabnahme muſs daher im Winter nur in Zeiten gemeſſen werden, wenn die tiefern Regionen noch mit Schnee bedeckt ſind. Und zu einer ſolchen Zeit iſt ſie langſamer als im Sommer, nicht bloſs, weil vielleicht die hohen Schichten der Aequatorialluft dann ſchneller gegen die Pole hinſtrömen, und unſre obere Atmoſphäre erwärmen, ſondern auch, (und das iſt wohl der vorzüglichſte Grund,) weil die Erdoberfläche in unſern Klimaten von den ſchiefern Sonnenſtrahlen getroffen, im Winter wenig erwärmte Luft, und faſt gar keine ſtrahlende Wärme in die höhern Regionen ſchickt. Der Temperaturunterſchied zwiſchen dieſen und den untern Luftſchichten iſt dann, eben deſshalb, geringer als im Sommer, indem dann die ganze Atmoſphäre ſich dem Zuſtande des oben betrachteten kernloſen Luftſphäroides naht. Der Erdball kann, wo er in Schnee gehüllt iſt, nur wenig auf die nahen Luftſchichten wirken. Wo ihn Waſſer bedeckt, oder wo er den Winter über, (wie im ſüdlichen Europa,) ſchneelos bleibt, da iſt ſein wärmender Einfluſs kein anderer, als der, welcher durch die, jedem Planeten eigenthümliche Temperatur begründet wird. Die langſamere Wärmeabnahme im Winter läſst ſich daher aus theoretiſchen Gründen leicht einſehen. Daſs die aſtronomiſche Strahlenbrechung, ſelbſt nach Correction von Luftelaſticität und Temperatur, bei heitern Wintertagen ſtärker als bei heitern Sommertagen gefunden wird,

iſt auch Folge dieſer langſamern Wärmeabnahme im Winter. Wie viel dieſe letztere aber betrage, ob Sauſſüre's Vermuthung von 150 Toiſen für 1° R. richtig ſey, das müſſen erſt vervielfältigte Beobachtungen, beſonders aeroſtatiſche Winterreiſen aufklären.

Meine eignen Beobachtungen in heiſsen Klimaten weichen etwas von den Sauſſüre'ſchen Angaben der Wärmeabnahme im Sommer ab, ſtimmen aber, für ſich betrachtet, ſehr ſchön mit einander überein. Die vortheilhafteſten Fälle ſind die, wenn man ſich auf einem iſolirt ſtehenden Berge erhebt, und wenn die Höhe ſelbſt ſo beträchtlich iſt, daſs ein kleiner Fehler in dem bemerkten Unterſchiede der Temperatur zweier Stationen den Quotienten wenig verändert. Sind die Berge von geringer Höhe, z. B. nur 400 bis 500 Toiſen über dem Meere erhaben, ſind die Oerter der correſpondirenden Beobachtungen ſehr entfernt, hat das Gebirge eine beträchtliche Maſſe oder gar auf ſeiner Kuppe eine weite Ebene, in der die ſtrahlende Wärme wirkſam wird; ſo iſt dem Verſuche wenig zu trauen. Eben wegen dieſer lokalen Schwierigkeit kann ich, trotz meiner vielen Reiſen in der Andeskette und andern hohen Gebirgen, doch nur eine geringe Zahl von Beobachtungen auswählen, die zu ſichern Reſultaten führen.

[Herr von Humboldt theilt dieſe Beobachtungen in allem dem Detail mit, welches zur Beur-

theilung des Reſultats in jedem einzelnen Falle zu wiſſen nöthig iſt. Jeden ſtörenden Einfluſs, Wind, Wärmeſtrahlung, Seeluft und andere, zieht er, ſo weit ſie ſich beobachten lieſsen, ſorgfältig zu Rathe, und hierdurch wird dieſer Auszug aus ſeinen Beobachtungsregiſtern nicht wenig belehrend. Als ein Beiſpiel der Behandlung mag hier eine einzige ſeiner Beobachtungen ſtehen, nämlich die auf der hohen Bergſpitze bei Caraccas an der Nordküſte des ſüdlichen Amerika. *G.*]

Den 1ſten Januar 1800 beſtiegen wir, Herr Bonpland und ich, den groſsen Sattelberg von Caraccas, la Silla oder Cerro de Avila genannt; ein ungeheures Glimmerſchiefergebirge, welches den Seefahrern in 30 bis 35 Seemeilen Entfernung, die nördlichen Küſten von Südamerika, und die Lage des Hafens von La Guayra kenntlich macht. Auſser der mit ewigem Schnee bedeckten Sierra de Santa Martha, öſtlich von Carthagena de Indias, giebt es an der ganzen Küſte der Terra Firma kein höheres Gebirge als die Silla. Das Thermometer, nahe an dem berufenen fürchterlichen Abſturze gegen Caravalleda, (einem faſt ſenkrechten Abgrunde von 9800 Fuſs,) zeigte 11°R. In der Guayra, am Meeresufer, war, nach der Beſtimmung des Don Joſeph Herera, die gleichzeitige Temperatur 22°. Höhe des Bergs nach meiner barometriſchen Meſſung, (die trigonometriſche habe ich noch nicht Zeit gehabt zu berechnen,) wenig-

ſtens 1336 Toiſen. Alſo Wärmeabnahme 121^t,4 auf 1° R. Wind, Nordoſt, vom nahen Meere her; alſo ſehr erkältete Luftſchichten zuführend. Das Reſultat ſcheint zu beſtätigen, was ſo eben von der Wirkung des wenig Wärme-ſtrahlenden Oceans bemerkt wurde. Die Wärmeabnahme muſs etwas beſchleunigt ſcheinen, wenn man die tiefe oder untere Landluft mit hoher Seeluft vergleicht. Doch iſt das Reſultat nur um 3 Toiſen von meiner Beobachtung auf dem Pic von Teneriffa verſchieden. Breite der Silla de Caraccas 10° 37′ nördlich. — Mit dieſer Wärmeabnahme von 121 Toiſen auf 1° R, ſtimmt ziemlich genau eine Beobachtung überein, welche ich auf einer Fuſsreiſe von Caraccas nach dem Hafen La Guayra gemacht habe. Ich erſtieg das Fort de la Cuchilla, welches faſt in der Höhe der ſchleſiſchen Schneekoppe, am Gebirge Avila, zur Beſchützung der Stadt Caraccas angelegt iſt. Höhe 766 Toiſen. Abends, Thermometerſtand 15°,2; unten an der Küſte 22°. Seewind. Wärmeabnahme 114,1 Toiſen. — Berechnet man die Wärmeabnahme auf der Silla nicht nach Gegenbeobachtungen in der Ebene, ſondern nach den in dem Thale von Caraccas angeſtellten, (welches ſchon 435 Toiſen über der Meeresfläche erhaben iſt,) ſo erhält man ein gar zu kleines Reſultat. Wir werden in der Folge ſehen, daſs auch in der Andeskette die Wärmeabnahme ſtets ſchneller erſcheint, wenn man die Luftſchichten hoher Gebirgsebenen

mit denen der Berggipfel vergleicht. Dieſe Gebirgsebenen oder engen Thäler, wie das von Caraccas, erhitzen ſich nämlich um Mittag, und ihre Temperatur iſt dann in einem Theile des Tages höher, als ſie nach der ſenkrechten Höhe des Orts ſeyn ſollte. In der Stadt Caraccas ſtand das Thermometer auf 19°, während es auf der Silla 11° zeigte. Hieraus folgt eine Wärmeabnahme von 112,6 Toiſen auf 1° R. ſtatt 121 Toiſen, welche dieſelbe Beobachtung gab, wenn man ſie mit der in der Ebene des Meeres bemerkten Temperatur verglich, und ſtatt 118 Toiſen, welche meine Beobachtungen auf dem Pic de Teyde gaben. — — —

[In der folgenden Tafel ſind alle Beobachtungen des Herrn von Humboldt, [ſammt ein Paar fremden,] welche er für zuverläſſig anerkennt, und die Reſultate, auf die ſie führen, zuſammen geſtellt. Ich habe in den Anmerkungen einige der Hauptumſtände aus dem hier übergangenen Detail der Beobachtungen, welches zum Verſtändniſſe und zur Beurtheilung derſelben nöthig iſt, hinzu gefügt. *G.*]

Name der Orte.	Geographiſche Breite.	Höhe über dem Meere.	Thermometerſt. oben.	im Niv. des Meers.
Pic von Teneriffa	28° 17′ n.	1901 t	2°,2 R.	18°,3R.
			9,3	24°,5
Coſre de Perote	19 29 n.	2066	1,7	19,4
Nevada de Toluca	19 6 n.	2364	3,5	22
Silla de Caraccas	10 37 n.	1336	11	22
Fuerta de la Cuchilla	10 33 n.	776	15,2	22
Guadaloupe	4 36 n.	1646	8,5	22
Montſerrate	4 36 n.	1692	10	22
Gipfel des Pichincha	0 14 ſ.	2415	3	22
		2438	4,1	22
Chimboraço	1 28 ſ.	3012	— 1,3	23,3
[Ueber Paris	48 50 n.	3580 üb. P.	— 7,6	24,5 [22,2 i. P.
[Aetna	38 n.	1713	+ 3,5	18,5

[Das Mittel mit Ausſchluſs

¹) Vergl. *Annalen*, XVI, 394, und IV, 144.) Der Wind war weſtlich, führte alſo keine erhitzte Luft der nahen afrikaniſchen Wüſten herbei, wie das der Fall war, als Labillardiere den 17ten Oct. 1791 am Rande des Kraters bei Südſüdoſtwind, das Thermometer auf 15° und kaum 7°,5 niedriger als in Santa Cruz ſtehen ſah. Beobachtungen in Santa Cruz geben die Wärmeabnahme um 21 Toiſen kleiner, weil hier das Thermometer wegen der Nähe wärmeſtrahlender Felsmaſſen immer 3 bis 4° höher als in der Orotava im Niveau des Meeres ſteht. *G.*

²) Dieſe beiden mexikaniſchen Beobachtungen erklärt Hr. von Humboldt für vorzüglich ſicher,

Wärme-unterſchied.	Wärmeabnahme oder Höhenveränderung für 1° R. Wärme.	Beobachter.
16°,1 R.	118,3	Ht Jun. 22. 1799 [1])
15,2	125,3	Lamanon Aug. 24. 1785
17,7	116,3	Ht. Febr. 7. 1804 [2])
18,5	127,8	Ht. Sept. 29. 1803 [2])
11	121,4	Ht. Jan. 1. 1801
6,8	114,1	Ht.
12	137 *	Ht. Jul. 25. 1801 [3])
13,5	124,6	Ht. Aug. 15. 1801 [3])
19	130,9	Ht. Apr. 14. 1802 [4])
17,9	139 *	Ht. Mai 28. 1802 [4])
23,3	129,3	Ht. Jun. 23. 1802 [5])
32,1	111,5	Gay-Luſſac Sept. 16. 1804]
29,8	120,1]	
15	114	Sauſſüre Jun. 5. 1773]

der beiden * iſt 121,1]

da ſie auf ſchroffen thurmähnlichen Bergen angeſtellt wurden, und die verglichenen Luftſchichten faſt ſenkrecht über einander lagen. Ein heftiger nördlicher Seewind erniedrigte bei der erſten die Temperatur der obern Luftſchicht ein wenig. *G.*

[3]) Zwei berühmte Wallfahrtskapellen auf der ſteilen Felswand der Andeskette, öſtlich von St. Fé de Bogota. Die Thermometerſtände in der Ebene des Meeres beruhen auf der Erfahrung, daſs ſie um dieſe Jahrszeit ſich dort um keine 2° ändern. *G.*

[4]) Beide Gipfel ſtehen am weſtlichen Rande der Andeskette, auf dem lang geſtreckten mit einzelnen grotesken Klippen beſetzten Gebirgsrücken des Pi-

— — Die Reſultate aller dieſer Beobachtungen, welche ich, [ſagt Herr von Humboldt,] zwiſchen den Wendekreiſen angeſtellt habe, ſchwanken zwiſchen 114 und 130 Toiſen; und beweiſen alſo, daſs man ſich dort um ungefähr 122 Toiſen erheben muſs, um die Temperatur um einen Grad des Reaumür'ſchen Thermometers verändert zu ſehen. Da in den Tropenländern ein regelmäſsiger Wind, der der Erdrotation, oder der Paſſatwind herrſcht, und da alle Wetterveränderungen daſelbſt innerhalb ſehr enger Gränzen eingeſchloſſen ſind, ſo darf man ſich nicht über die groſse Uebereinſtimmung wundern, welche die Beobachtung bei ſo ungleich hohen Luftſäulen, von 800 bis 3000^t giebt.

chincha, am ſchauderhaft jähen Abſturze nach den Ebenen an der Südſee. Der höchſte Gipfel, *(Rucu-Pichincha,)* enthält den Krater. Beide Tage waren überaus heiter und ſchön. Bei der mit einem * bezeichneten Beobachtung bemerkt Herr von Humboldt, daſs in dieſer Zone damahls ein Irrthum von 6° F., ($2\frac{2}{3}$° R.,) in der [bloſs geſchloſſenen?] Temperatur an der Meeresküſte wohl möglich geweſen ſey; ein ſolcher Irrthum würde aber doch nur 16 Toiſen Unterſchied im Reſultate bewirkt haben. *G.*

⁵) (Vergl. *Annalen*, XVI, 469.) Zu Calpi, einem indianiſchen Dorfe in einer weiten Gebirgsebene am Fuſse des Koloſſes, 1630^t über dem Meere, ſtand zu gleicher Zeit das Thermometer auf 12°; ein Beweis, daſs dieſe Ebene eine höhere Temperatur annahm, als ihr nach ihrer Lage zukam. Der Tag war neblig. *G.*

Im Sommer, beſonders 2 bis 3 Stunden nach der Culmination der Sonne, wenn an heitern Tagen die aufſteigende warme Luft die obern Schichten der Atmoſphäre gleichmäſsig erwärmt hat, ſcheint die Wärmeabnahme in unſrer gemäſsigten Zone, in der mittlern Breite von 45 bis 50°, daſſelbe Geſetz als unter dem Aequator zu befolgen. Die groſse *aeroſtatiſche Reiſe* meines Freundes, Herrn Gay-Luſſac, welche über die magnetiſchen Phänomene und die chemiſche Beſchaffenheit der hohen Luftregionen ſo vieles Licht verbreitet, hat uns auch die wichtigſten Reſultate über die Abnahme der Temperatur in der Atmoſphäre geliefert. Als dieſer eben ſo erfahrne als genaue Beobachter *) am 16ten Sept. 1804 ſich über Paris zu der ungeheuern Höhe von 3580 Toiſen, (3600ᵗ über dem Meere,) alſo faſt 2000 Fuſs höher als der Gipfel des Chimboraço, erhob, traf er daſelbſt Luftſchichten an, in welchen eine Winterkälte von 7°,6 R. unter dem Gefrierpunkte herrſchte, während wir zu Paris die übermäſsige Hitze von 24°,5 R. erlitten. Der Wärmeunterſchied betrug hiernach 32°,1 R., und die Wärmeabnahme 111ᵗ,5 auf 1° R., alſo nur 6ᵗ,8 weniger als die, welche ich auf dem Pic von Teneriffa beobachtet habe. Betrachtet man aber die Luftſäule, welche Herr Gay-Luſſac durchlief, als aus zwei ungleichen Theilen beſtehend, ſo er-

*) *Annales de Chimie*, t. 52, p. 75; und dieſe *Annalen der Phyſik*, B. XX, S. 19.

giebt ſich, daſs von der Ebene an bis zu der Höhe von 1900^t, alſo bis zur Höhe des Pic von Teneriffa, die Wärmeabnahme volle 123^t auf 1° R. betrug, daſs aber von dieſer Höhe bis über den Gipfel des Chimboraço hinaus oder bis 3600^t, die Wärmeabnahme ſo ſchnell war, daſs 91^t zu 1° veränderter Temperatur gehörten.*)

Dieſe

*) Als Herr Gay-Luſſac in ſeinem Aeroſtate die Erde um 9U. 40′ Morgens verlieſs, ſtand das Centeſimalthermometer auf $27\frac{3}{4}$°, (*Annalen*, XX, 23, 26,) und war, als er ſich um 3U. 11′ Nachmittags in der gröſsten Höhe, 3580^t über Paris befand, in Paris bis $30\frac{3}{4}$° geſtiegen, (*daſ.*, S. 27, wo man Zeile 5 ſtatt nicht *merklich*, nicht *bedeutend*, und Zeile 11 ſtatt $3\frac{1}{2}$°, 3° leſe; und S. 28, wo man in Zeile 15 die Worte: *bei meiner Abfahrt*, wegſtreiche.) In jener gröſsten Höhe ſtand es auf — $9\frac{1}{2}$°. Nach der Reaumür'ſchen Scale betragen dieſe Thermometerſtände 22°,2; 24°,5; —7°,6; aus den beiden letzten folgt die obige Wärmeabnahme 111^t,5 für 1° R. — In 1894^t Höhe über Paris ſtand bei dem Anſteigen das Thermometer auf 6°,8 R.; und dieſem Sinken um 15°,4 R. entſpricht eine Höhe von 123^t für jeden Grad Reaum. Wärmeabnahme. Die Urſachen, welche die Temperatur der Luft an der Erdfläche von 10 bis 3 Uhr allmählig um 2°,3 R. erhöhten, wirkten ſchwerlich in ſo kurzer Zeit bis zu einer Höhe von 3580^t merklich erwärmend in der Atmoſphäre hinauf. Sollte daher die Temperatur hier nicht auch um 10 Uhr wie um 3 Uhr nahe — 7°,6 R. betragen haben? und ſollte dieſe Vormittagsſtunde, wo die Temperatur der mittlern des Tages

Dieſe Beſchleunigung der Wärmeabnahme in den hohen Luftſchichten iſt der von Lambert in der Pyrometrie aufgeſtellten und ſchon von Sauſſure angegriffenen, allerdings etwas einſeitigen Theorie entgegen. Sie erklärt ſich aber keinesweges aus dem Einfluſſe der Wärme-ſtrahlenden und warme Luft aufwärts ſendenden Erdfläche. Wo dieſer Einfluſs im Aufhören iſt, d. h., ein Unendlichkleines wird, wo die Wärme des Luftkreiſes gröſsten Theils nur noch von der Lichtverſchluckung (*extinction de la lumière*) abzuhängen beginnt, da ſcheint die Kälte der Luftſchichten langſamer

Tages näher kam, nicht ſchicklicher, als die Stunde der gröſsten Hitze, zur Beſtimmung der Wärmeabnahme in der Atmoſphäre geweſen ſeyn? In dieſem Falle würden die Beobachtungen des Herrn Gay-Luſſac für die Region von 1893 bis 3580ᵗ die Wärmeabnahme zu 117ᵗ auf 1° R., alſo nahe dieſelbe als für die untern 1900ᵗ geben. Die Wärmeabnahme in der ganzen Luftſäule von der Erde ab gerechnet, fände ſich dann zu 120ᵗ,1 auf 1° R., ganz übereinſtimmend mit dem, was Hr. von Humboldt aus ſeinen Beobachtungen in Amerika folgert, und daſs ſie um 3 Uhr Nachmittags ſich etwas kleiner zeigte, würde für einen Beweis mehr des Einfluſſes zu nehmen ſeyn, welchen erwärmte Ebenen auf die Beſtimmung der Wärmeabnahme haben. (Vergl. S. 35 unten, und S. 44 unten.) Folgende Thermometerſtände, welche Herr Gay-Luſſac heraus hebt, 4°,2, 0°,4 R. in 2566ᵗ, 2912ᵗ Höhe, und 0°, — 7°,6 R. in 2889ᵗ, 3580ᵗ Höhe, geben zwar eine

zuzunehmen, ja dieſe Zunahme der Luftdünne proportional ſeyn zu müſſen. Ehe man eine Beſchleunigung der Wärmeabnahme in den höchſten Regionen der Atmoſphäre annehmen darf, muſs dieſelbe durch mehrere übereinſtimmende Beobachtungen begründet werden. Denn die Luftreiſen, welche von genauen und gelehrten Beobachtern angeſtellt worden ſind, die eines Charles, Guyton, Biot und Gay-Luſſac, lehren, daſs bis zur Höhe des Aetna die Temperatur der Luft-

ganz gleiche Wärmeabnahme für dieſe hohen Luftregionen, erſtere von 91t,1; letztere von 91t für 1° R.; allein dieſes Zuſammentreffen könnte doch nur zufällig ſeyn. Hebt man andere Beobachtungen aus, ſo erhält man bedeutend verſchiedene Zahlen. Mit zunehmender Höhe beim Auffluge ſtieg die Temperatur ein paar Mahl, ſtatt zu ſinken, und nicht immer fand Herr Gay-Luſſac in gleicher Höhe gleiche Thermometerſtände. Er ſchreibt dieſes dem Zurückbleiben des Thermometers hinter der Temperatur der Luft zu; da aber doch kalte oder warme Luftſtröme eben ſo gut Antheil daran haben könnten, wie dieſes weiterhin Herr von Humboldt bemerkt, ſo müſste, dünkt mich, wenigſtens die Richtung des Windes in den verſchiedenen Stationen genau beobachtet worden ſeyn, ehe wir aus Thermometerſtänden in Höhen, die vielleicht noch in den Regionen ſolcher Strömungen ſind, und nur wenig von einander abſtehn, einiger Maſsen zuverläſſige Schlüſſe über das Geſetz der Wärmeabnahme ziehen können. *Gilb.*

ſchichten in unſerm europäiſchen Klima, (der Winde und anderer zufälligen Urſachen wegen,) ſehr unregelmäſsig ſcheinenden Veränderungen ausgeſetzt iſt. Je höher man ſich aber hinauf ſchwingt, deſto mehr hören die Urſachen dieſer Anomalieen auf.

Wenn man übrigens aus meinen eignen Beobachtungen, die ich zwiſchen den Wendekreiſen angeſtellt habe, auf eine analoge Beſchleunigung der Wärmeabnahme in groſser Entfernung von der Meeresfläche ſchlieſsen wollte, ſo würde man ſich durch Nichtbeobachtung der Localverhältniſſe zu einem Fehlſchluſſe verleiten laſſen. Allerdings finde ich bei der Beſteigung des Chimborago 119 Toiſen für 1° R., wenn ich die ganze Luftſäule von 18072 Fuſs als ein Ganzes betrachte. Theile ich ſie hingegen in zwei Theile, ſo finde ich für die erſten 9780 Fuſs von der Meeresfläche bis zum indianiſchen Dorfe Calpì, 166 Toiſen, und von Calpi bis zu unſerm höchſten Standpunkte am Bergrücken, (alſo in den letzten 8292 Fuſs,) 103 Toiſen für 1° R. Wärmeabnahme. Aehnliche Verſchiedenheiten gaben die Beobachtungen auf der Silla de Caraccas, in den Kapellen bei Santa Fé, und auf dem Vulkan von Toluca, je nachdem man ſie über der Meeresfläche, oder über den Thälern von Caraccas, von S. Fé de Bogota und von Toluca berechnet. In allen dieſen Fällen entſteht der Schein einer Beſchleunigung der Wärmeabnahme offenbar nur aus dem Umſtande, daſs die Thäler, in

C 2

denen Calpi, Caraccas, S. Fé und Toluca liegen, weit gedehnte ſölige Ebenen ſind, welche ſich ſtärker erhitzen, als der ſteile Abhang eines Gebirges, oder als Luftſchichten, welche, ſtatt einen hervor ragenden Theil der Erdfläche unmittelbar zu berühren, auf andern Luftſchichten ruhn. Da die hohen amerikaniſchen Gebirgsketten der peruaniſchen und mexikaniſchen Andes bis zur Höhe des St. Gotthards eine ungeheure Maſſe haben, da ſie bis zu dieſer Höhe Flächen von 120 geogr. Quadratmeilen bilden, ſo iſt bis zu der bewohnten Höhe der Andes die Wärmeabnahme langſam, dann aber plötzlich ſchneller, in der 1800 bis 2000 Toiſen hohen Bergſchicht, wo die Gebirgsmaſſe abnimmt, und kegelförmige Gipfel ſich auf einer breiten Grundfläche iſolirt erheben. Dieſer Umſtand erklärt die mittlern Temperaturen, welche, wie ſie aus wirklichen Beobachtungen gefolgert werden, in meinem Naturgemählde der Tropenwelt auf einer Thermometerſcale aufgezeichnet ſind. Pflanzen heiſser Erdſtriche ſteigen da am höchſten im dem Gebirge aufwärts, wo die Maſſe der Andeskette am gröſsten iſt. Villar hat längſt ähnliche Bemerkungen über die Geographie der Alpenpflanzen in der Dauphiné *) gemacht.

In einer Abhandlung, welche ich zu Paris in der Sitzung der erſten Klaſſe des Nationalinſtituts am 26ſten Novbr. 1804 vorgeleſen, habe ich be-

*) Sauſſure *Voyage dans les Alpes*, §. 936.

reits entwickelt, wie über die Höhe des Montblanc hinaus, alſo in einer Region, wo der Einfluſs der ſtrahlenden Wärme ſehr geringe iſt, im Sommer in 49° nördlicher Breite, und unter dem Aequator, gleich kalte Luftſchichten in einerlei Höhe liegen. Die Vergleichung von Herrn Gay - Luſſac's Beobachtungen auf ſeiner groſsen Luftfahrt, und den meinigen am Chimboraço, gaben dieſes auffallende Reſultat:

Höhe	Temperaturen am Chimboraço	über Paris	
2440t	+ 5°,2 R.	+ 5°,8 R.	+ 6°,6 R. *)
			5,6
2850	2,3	1,6	2,0
3012	— 1,3	— 2,0	— 1,2

Die Unterſchiede betragen nicht mehr als 0°,7. Auch herrſchte damals in den Ebenen des nördli-

*) Da die Höhen über Paris in Hrn. Gay - Luſſac's Tabelle (*Ann.*, XX, 26,) um 20 Toiſen kleiner ſind, als die Höhen über dem Meere, ſo finde ich durch Interpolation zwiſchen den Zahlen dieſer Tabelle die Thermometerſtände über Paris, welche zu den in der erſten Columne angegebenen Höhen über dem Meere gehören, etwas anders, als ſie in der dritten Columne ſtehn, und zwar ſo, wie ich ſie in der eingeklammerten Columne daneben geſetzt habe. Man ſieht, daſs dieſe Temperaturen noch genauer, als jene, mit denen am Chimboraço in den höhern Regionen harmoniren. Sie ſind, die erſten aus Zeile 9; die zweite aus Zeile 11 und 12; die dritte aus Zeile 14; die vierte aus Zeile 19 und 20 der Gay-Luſſac'ſchen Tabelle abgeleitet. *Gilb.*

chen Frankreichs eine Hitze, welche der Temperatur der Tropenländer gleich war.

Bis hierher haben wir zwei Mittel unterſucht, das Geſetz der abnehmenden Wärme kennen zu lernen. *Bergreiſen* und *Luftfahrten* geben Reſultate, welche mehr überein ſtimmen, als man wegen des Spiels der horizontalen und ſenkrechten Winde erwarten ſollte. Drei andere nicht gleich zuverläſſige Mittel ſind: die Jahre lang beobachtete *mittlere Lufttemperatur;* die *Wärme der Quellen;* und die *Wärme der unterirdiſchen Höhlen,* welche letztere man etwas gewagt *die Wärme des Erdkörpers* zu nennen pflegt.

Herr von Humboldt bemerkt über das *erſte* dieſer Mittel, daſs es immer nur von geringerm Werthe für die Beſtimmung des Geſetzes der Wärmeabnahme in der Atmoſphäre bleiben werde, es ſey denn, es lieſsen ſich auf der Höhe des Montblanc, des Pic von Teneriffa und des Aetna phyſikaliſche Obſervatoria, und zwar, um ſtationären Luftbällen zu gleichen, auf ſpitzen Kegelbergen oder an ſenkrechten Abſtürzen bauen, und in ihnen täglich correſpondirende Beobachtungen über Horizontal-Refraction, Luſtfeuchtigkeit, electriſche Tenſion, Elaſticität und Temperatur der Atmoſphäre anſtellen. In Europa ſind indeſs die höchſten Punkte, die fortwährend bewohnt werden, die Hoſpice am St. Gotthards- und am St. Bernhards-Paſs, nur in

6390 und 7476 Fuſs Höhe. In Amerika haben ſich zwar ſeit den älteſten Zeiten die Menſchen noch bedeutend höher angeſiedelt; peruaniſche Städte, wie Mincuipampa und Huancavelica, liegen in 1900[t] Höhe, und Menſchenwohnungen erheben ſich ſelbſt bis 12610 Fuſs, alſo vier Mahl höher als die groſsen, aber lichten Wolken, welche im Sommer über unſerm Scheitel hinziehen; auch werden im ſpaniſchen Amerika, wo ſeit La Condamine's Reiſe Liebe zu phyſikaliſchen Wiſſenſchaften mehr verbreitet iſt, als man in Europa ſelbſtgefällig zu glauben wünſcht, tägliche Thermometerbeobachtungen ziemlich regelmäſsig in 8 bis 9000 Fuſs Höhe angeſtellt. Allein die Orte, deren mittlere Temperatur mit einander verglichen werden ſoll, liegen zu weit von einander; iſt ihre Höhe über der Meeresfläche unter 3000 Fuſs, ſo verurſacht die zufällige Variation um 1° R. ſchon eine übermäſsige Verſchiedenheit in dem Reſultate; und wie ſoll man unter den verwickelten, die Temperatur beſtimmenden localen Urſachen den Einfluſs der Höhe erkennen, und was der ſenkrechten Höhe über dem Meere allein zuzuſchreiben iſt, beſtimmen? Faſt alle hoch gelegene Städte und Dörfer in Amerika und Europa ſind in engen Gebirgsthälern und auf unermeſslich weiten, durch ehemahligen Waſſerſtand geebneten Gebirgskuppen angebaut, die ſich ſtark erhitzen, und je nachdem man die mittlere Temperatur dieſer hohen Gebirgsebenen mit der der Küſten, oder mit den noch hö-

hern Gebirgsſpitzen vergleicht, erhält man ſehr verſchiedene Beſtimmungen für die Wärmeabnahme. Ich wähle, ſagt Hr. von Humboldt, um dieſen Gegenſtand genauer zu unterſuchen, vier Städte, deren mittlere Temperatur und Höhe über der Meeresfläche bekannt ſind: Quito, Santa Fé de Bogota, Popayan und Mexiko.

Es kömmt zuerſt darauf an, den *mittlern Wärmegehalt der Tropenregion in der Ebene des Meeres* feſt zu ſetzen. Wenn ich meine eignen fünfjährigen Beobachtungen mit denen vergleiche, welche Cotte in ſeinem klaſſiſchen Werke: *Mémoires de Meteorologie*, vereinigt hat, ſo ſcheint es entſchieden, daſs vom Aequator bis 60° nördl. Breite das Thermometer zu einer gleich groſsen Höhe ſteigt; daſs die auſserordentlich hohen Thermometerſtände in den gemäſsigten Klimaten häufiger als zwiſchen den Tropen ſind; und daſs, (wenn man in der Sonne, oder mit Licht-abſorbirenden, gleichſam photoſkopiſchen Thermometern, oder von wenig genauen Beobachtern angeſtellte Verſuche ausſchlieſst,) das Tropenklima im Innern von Aſien, Afrika und Amerika gleich heiſs iſt. Seitdem die Reiſenden mit Queckſilberthermometern verſehen ſind, und im Schatten, auſserhalb des Reflexes von Gebäuden und Felswänden beobachten, verſchwinden nach und nach die Angaben von 33 bis 36° R. Tropenwärme, ob man gleich noch Thermometerſcalen ſieht, auf denen 50 und 60° ſyriſcher und ſenegal'ſcher Hitze angedeutet ſind. Nach Cotte fällt

die mittlere Temperatur der Länder zwiſchen den Wendekreiſen zwiſchen 21° und 22°,7 R. La Condamine beſtimmt ſie für die Ufer der Südſee nur auf 20°. Allerdings iſt die ſüdliche Hemiſphäre unſers Erdballs etwas kühler, oder vielmehr gleichmäſsig milder, als die nördliche. Doch liegt dieſer Unterſchied mehr in den Extremen, als in der mittlern Wärme. Die Länder ſüdlich vom Aequator, beſonders die der gemäſsigten ſüdlichen Zone, ſind wegen der groſsen Waſſermenge der ſüdlichen Halbkugel weder ſo übermäſsig kalt, noch ſo übermäſsig warm, als die nördlichen Regionen der Erde unter gleichen Breiten. Nach meinen Beobachtungen zu Guayaquil, einem Hafen an der Südſee, ſcheint die mittlere Temperatur dieſer Küſtenländer gegen 21°,3 zu betragen. Natürlich muſs hiervon der Erdſtrich zwiſchen Amotape und Coquimbo ausgeſchloſſen werden, der weſtlichſte und ſandige Theil von Peru, in dem es nie regnet und donnert, und in welchem fünfmonatliche Verhüllung der Sonne durch dicke Nebel eine dort empfindliche Kälte von 9 bis 10° R. erregt. *) In

*) Im Jahre 1801 ſank an den kälteſten Tagen in Lima, den 28. Julius, den 30. Auguſt und den 27. September, das Thermometer auf 11° herab. Die wärmſten Tage waren der 25. Febr. und 25. März zu 22° R. Die mittlere Temperatur von Lima ſcheint gegen 17°, alſo 4° weniger zu ſeyn, als an der Küſte gelegenen Orten dieſer geogr. Breite zukömmt.

Cumana, (10° 27′ 37″ ſ. Breite,) einem wegen ſeiner übermäſsigen Hitze weit berufenen Orte, wo ich theils ſelbſt beobachtete, theils mit meinen Inſtrumenten während der Orinoco-Reiſe ſorgfältigſt beobachten lieſs, iſt die mittlere jährliche Wärme 22°,2. In Vera Cruz, wo ich ein Tableau von 21000 Beobachtungen des Don Bernardo de Orta durchſuchte, finde ich die mittlere Temperatur zu 20°,3. Die Breite des nahen amerikaniſchen Continents und Nordſtürme vermindern dort im Winter die Wärme des Klima. Auch liegt dieſer Hafen ſchon den Wendekreiſen nahe, unter 19° 12′ nördl. Breite. Dieſelben Urſachen bringen die mittlere Wärme der Havanna, über die ich vierjährige Beobachtungen bekannt machen werde, auf 18° R. herab; ja man ſieht dort, unter 23° 9′ nördl. Breite, an Orten, die nur 240 Fuſs über das Meer erhaben ſind, das Thermometer manchmahl auf dem Gefrierpunkte.

Ein vortreffliches Mittel, die mittlere Temperatur der Tropenregion kennen zu lernen, bietet die Oberfläche des *Oceans* dar, nämlich da, wo ſeine Wärme weder durch Untiefen noch durch Strömungen modificirt iſt. Ich arbeite an einer Karte über die Temperatur der Meere, zu der ich auſser meinen eignen Verſuchen eine Menge von Beobachtungen benutze, welche ſpaniſche Seeofficiere auf meine Bitte in der ſüdlichen Halbkugel angeſtellt haben, und noch anſtellen. Nicht bloſs der bekannte, von Franklin, Wil-

liams und Pownall unterſuchte Golf-Strom, welcher die warmen Waſſer des mexikaniſchen Meerbuſens über die Bank von Neufoundland führt, ſondern auch ein Strom kalter Gewäſſer, den wir in der Südſee gefunden haben, ſoll darauf verzeichnet werden; ein Strom, welcher an der Küſte von Chili und Peru hinfließt, und ſich beim Cap Pariña gegen Weſten wendet. Außerhalb dieſer Strömungen finde ich das Meer in der dem Aequator nahen Zone zwiſchen 20°,6 und 22°,5.

Das Endreſultat aller dieſer Beobachtungen iſt, daſs man die mittlere Wärme der Ebene des Meeres zwiſchen den Parallelen 10° nördlich und ſüdlich von der Linie, auf 21°,5 und zwiſchen 10° und den Wendekreiſen auf 20°,8 anſchlagen kann. Kirwan's Annahme von 23° für den Aequator *) iſt demnach zu hoch.

Mit ihr vergleicht nun Hr. von Humboldt die mittlern Temperaturen der oben genannten in groſsen und hohen Gebirgsebenen gelegenen Städte. Die Höhe der Stadt *Quito*, (0°,13′ 17″ ſ. Br.,) iſt nicht, wie ſie La Condamine und Bouguer bei Berechnung der Berghöhen annehmen, 1462ᵗ, ſondern barometriſch gemeſſen und nach La Place's Formel berechnet 1500ᵗ. Das Thermometer ſah Hr. von Humboldt bei ſeinem ſechsmonatlichen Aufenthalte daſelbſt oft den gan-

*) *Phyſ. chem. Schriften*, nach Crell's Ueberſetzung, B. 3, S. 132.

zen Morgen über zwiſchen 5° und 9° R. Beſonders ſeit dem fürchterlichen landverheerenden Erdbeben von 1797 iſt das ganze Klima der Gegend merklich kälter geworden, als es zu La Condamine's Zeiten war. Die mittlere Temperatur, die er, doch, wie es ſcheint, nach keinem genauen Journal, auf 13°,7 ſetzte, ſcheint gegenwärtig nur auf 12°, alſo unter der von Rom zu ſtehen. Der Unterſchied mit den nahen Küſtenländern beträgt hiernach 9°,5 R., und die Wärmeabnahme 157ᵗ auf 1° R. Auf ähnliche Weiſe berechnet, erhält man ſie für *St. Fé de Bogota* 163ᵗ, für *Mexiko* 160ᵗ, für *Popayan* 168ᵗ. St. Fé de Bogota, die Hauptſtadt des Konigreichs Neu-Granada, liegt 1356ᵗ über dem Meere; mittlere Temperatur 13°,2. Die Höhe von Mexiko nach meinen Beobachtungen iſt 1173ᵗ, die mittlere Temperatur 13°,5; nördl. Breite 19° 26′ 2″. Popayan, der Sitz eines Biſchofs, liegt in dem anmuthigen Thale des Caucafluſſes, am Fuſse zweier Schneebedeckter Vulkane, Sotara und Puracé; Höhe 840ᵗ; das Klima überaus angenehm; mittlere Temperatur nach Doctor Calda's Beobachtungen 16°,5; nördl. Breite 2° 24′ 33″. In allen dieſen Beobachtungen zeigt ſich, wie man ſieht, eine bewundernswürdige Harmonie. Alle geben die Wärmeabnahme von 157 bis 168ᵗ auf 1° R., und beweiſen dadurch gleichmäſsig den Einfluſs der Erhitzung und der ſtrahlenden Wärme groſser Gebirgsebenen. Dieſer Einfluſs erklärt, warum man in der Andeskette

nahe am Aequator noch in 800ᵗ Höhe das Klima, oder wenigſtens die mittlere Temperatur von Algier, und in 1400ᵗ Höhe die mittlere Temperatur von Rom und Florenz findet.

Was das *zweite* der oben erwähnten Mittel betrifft, die mittlere Wärme einer Gegend auszumitteln, nämlich die *Temperatur der Quellen*, ſo hat, wie der Verfaſſer bemerkt, Herr von Buch, der dieſes ſinnreiche Verfahren neuerlich in dieſen *Annalen*, B. XX, S. 343, wieder gründlich empfahl, auf ſeinen Reiſen durch die Schweiz und Italien mehrere Beobachtungen geſammelt, welche in beträchtlichen Höhen angeſtellt ſind, und für die Zuverläſſigkeit dieſes Mittels zu zeugen ſcheinen. Allein in ſteilen und groſsen Höhen, wo ſich entweder das Schneewaſſer raſch tiefern Quellen beimiſcht, oder wo dieſe Quellen ihrem Urſprunge in höhern Regionen nahe ſind, wird es unzuverläſſig, und ſolche Gebirgsquellen zeigen eine geringere Temperatur, als der Gegend, wo ſie ausbrechen, im Mittel zukömmt. John Hunter, den Cavendiſh*) veranlaſst hatte, auf dem blauen Gebirge von Jamaika die Wärme der Quellen zu meſſen, fand ſie vom Meere an bis zu einer Höhe von 1400 Yards, (gleich 653ᵗ,) von 21°,3 allmählig bis 13°,3 abnehmen. Nun iſt, nach Edward's *Hiſtory of Jamaica*, Vol. I, p. 184, der Gipfel der blauen Berge nur

*) *Philoſophical Transact. of the Roy. Soc. of Lond.* for 1788.

7431 engl. Fuſs (1161ᵗ) über die Meeresfläche erhaben. Die Quelle bei Mr. Wallens Houſe ſcheint alſo die groſse Kälte von 13° vom Gipfel ſelbſt zu haben. In den Gebirgen von Cumana und Caraccas habe ich mehrere ähnliche Beobachtungen über die Temperatur der Gebirgsquellen angeſtellt, und ebenfalls dieſe Quellen ſtets kälter gefunden, als man nach ihrer Höhe hätte vermuthen ſollen; ſo z. B. eine Quelle in 680ᵗ Höhe von 13°,2, eine andre in 505ᵗ Höhe von 13°,5, und eine dritte in 392ᵗ Höhe von 16°,8 Wärme. Alle waren alſo wenigſtens 3° kälter, als ſie es nach der mittlern Temperatur der Gegend ſollten, wo ſie ausbrechen.

So wie die Quellen, da, wo ſie langſam in weiten Gebirgsebenen flieſsen, die wahre mittlere Wärme anzeigen, ſo erkennt man dieſe auch in der *Temperatur der Höhlen.* Wie ſchwer es indeſs iſt, dieſe ſo genannte *innere Erdwärme* auszumitteln, und wie ſehr Localverhältniſſe darauf einwirken, das habe ich bereits in meiner Schrift über die unterirdiſchen Gasarten durch Verſuche gezeigt. Da dieſe Erdwärme gewöhnlich in Kellern oder in Bergwerken auf Querbrüchen und abgeworfnen zimmerungsloſen Stellen beobachtet wird, ſo hat man bald mit äuſserm Luftwechſel, bald mit Verdampfung des naſſen Geſteins, bald mit luftausblaſenden trocknen Klüften, bald mit Wärmeentbindung der ſich zerſetzenden Gang- und Gebirgsarten zu kämpfen. Wenn ein Phyſiker mehrere Jahre lang auf dem Rücken der hohen Andeskette

lebte, ſo wäre es allerdings ein herrliches Unternehmen, von 500 zu 500ᵗ am Gebirgshange Querſchläge in dürre Porphyrfelſen treiben zu laſſen, um dort die Temperaturabnahme zu beobachten. Leider aber ſind Unternehmungen dieſer Art für Reiſende unmöglich; ſie ſehn ſich in ihren Beobachtungen auf Höhlen und Bergwerke eingeſchränkt, wie ſie ihnen die Natur und Kunſt zufällig darbietet. — — [Hier von denen, welche Herr von Humboldt in ſeiner Abhandlung mittheilt, nur zwei Beobachtungen jeder Art:]

Höhlen. Thermometerſtand in den *Kalkhöhlen* öſtlich von der Stadt *Havana*, kaum 10ᵗ über der Meeresfläche, 18°,3 R.; die äuſsere Luft 21° R. — Temperatur der Höhle Guacharo beim Kloſter *Caripe* in 505ᵗ Höhe, und 10° 12′ nördl. Breite, 15°,3 R.; des in ihr entſpringenden Flüſschens 13°,5; der äuſsern Luft 13°.

Gruben. Temperatur der mexikaniſchen Grube S. Ygnacio bei *Tehuilotapec*, in 840ᵗ Höhe und 18° 38′ nördl. Breite, unter ſehr günſtigen Umſtänden, 19°,5; der Grubenwaſſer 16°; der äuſsern Luft 17°. — Temperatur der peruaniſchen Grube la Guadaloupe bei der Stadt *Micuipampa* in 1840ᵗ Höhe und 6°45′ ſüdl. Breite, 11°5; der Grubenwaſſer 9°; der äuſsern Luft 4°,5.

In allen dieſen Beobachtungen, bemerkt Herr von Humboldt, über die ſo genannte innere Wärme der Erde iſt zwar der Einfluſs der Höhe nicht zu verkennen; im Ganzen ſind die Reſultate

aber doch zu ungleich, um ſie über das Geſetz der Wärmeabnahme entſcheiden zu laſſen.

Wir haben jetzt alle Hülfsmittel unterſucht, durch welche man zu der Kenntniſs dieſes Geſetzes gelangen kann. — —

Das Reſultat, zu welchem ſie uns führen, iſt, wie man aus der Tafel S. 28 erſieht, daſs man ſich 121ᵗ,1 erheben muſs, um die Temperatur einer Luftſchicht um 1° R. vermindert zu ſehen.

Dieſes Geſetz ſcheint für die Tropenländer und für unſer europäiſches Klima im Sommer faſt gleichgültig zu ſeyn. Vielleicht iſt die Wärmeabnahme nahe am Aequator um ein Geringes langſamer als in Europa, welches in der gröſsern Menge ſtrahlender Aequatorialwärme gegründet ſeyn kann.

Wie die Wärmeabnahme bei uns im Winter ſey, welcher Unterſchied zwiſchen dem Tage und der Nacht Statt findet, und ob man ſie, wie ich ſelbſt bezweifle, als eine arithmetiſche Progreſſion im ſtrengſten Sinne des Wortes betrachten könne; das müſſen fernere Verſuche in der Zukunft lehren.

Die Verſchiedenheit der Horizontalrefraction, welche man ſeit **Bouguer** zwiſchen der heiſsen Zone und unſern Klimaten annimmt, könnte als Einwendung gegen die Uebereinſtimmung gelten, die wir zwiſchen meinen Beobachtungen unter dem

Aequator und den europäiſchen Sommerbeobachtungen gefunden haben. Aber man darf nicht vergeſſen, daſs Herr Delambre durch genaue Verſuche neuerlich erwieſen hat, die Horizontalrefraction im mittlern Europa ſey viel geringer, als man bisher geglaubt hat. Dazu kömmt, daſs Bouguer's Beobachtungen in Quito im Widerſpruch mit denen ſtehn, welche Le Gentil in faſt gleicher Breite in Aſien angeſtellt hat. So lange die Aſtronomen ſelbſt noch nicht über die Horizontalrefraction in verſchiedenen Breiten mit einander einig ſind, iſt es vorſichtiger, bei dem reinen Ausſpruche der phyſikaliſchen Verſuche ſtehen zu bleiben.

II.

Ueber die Temperatur einiger Quellen in der Gegend von Neuſchatel,

von

LEOPOLD VON BUCH. *)

Der Dr. Dalton in ſeinen *Meteorological Eſſays*, einem Werke voll intereſſanter und lehrreicher Erfahrungen, erzählt S. 199, daſs er die Temperatur einer waſſerreichen Quelle auf dem Berge *Helvellyn* bey *Kendal* am 27ſten Auguſt 38° F. oder $2\frac{2}{3}$° R. gefunden habe, indeſs das Thermometer auf dem Gipfel des Berges auf $42\frac{1}{2}$° F. und am Fuſse auf 54° F. ſtand. Dieſe Quelle liegt 2700 Fuſs über der Meeresfläche, und 393 Fuſs unter dem Gipfel des Berges.

Man erſtaunt über die Kühle einer ſo niedrigen Quelle, wenn man bedenkt, daſs ſie mitten im Sommer beobachtet wurde. Worin liegt der Grund einer ſo beträchtlichen Kälte eines Berges im Norden von England? Das iſt gewiſs die erſte Frage des Naturforſchers, der auf dieſe Beobachtung ſtöſst. Dieſes Phänomen iſt indeſs

*) Aus einem Briefe an Pictet in der *Bibl. britann.* 1802, t. 19, p. 264. *d. H.*

nicht bloſs den Bergen bei *Kendal* eigen; es ſcheint im Gegentheil allgemeiner zu ſeyn, als man glaubt, und auch der Jura giebt Beiſpiele davon.

Im Fürſtenthum *Neufchatel* liegt nicht weit vom Eingange des *Val-de-Travers* ein Thal, von ſchroffen Felſen rings umgeben, deren Höhe das Auge kaum ermiſst. In dieſem geräumigen Keſſel, den man *Creux-du-Vent* nennt, dringt eine ſtarke Quelle unter dem Mooſe hervor, welches die Stämme vom Alter gebeugter Bäume bedeckt. Man wird von der Kälte dieſes Waſſers überraſcht. Das Vieh, welches dort zur Tränke kömmt, trinkt es nur, nachdem es in groſsen Trögen von der warmen Sommerluft erwärmt worden iſt. Ich habe gefunden, daſs das Thermometer darin beſtändig auf 3¾ Grad ſteht. Dieſer ſonderbare Ort iſt 2073 Fuſs über den Neufchateler See und 3387 Fuſs über die Meeresfläche erhaben. Man beſucht ihn nur im Sommer; deſto mehr ladet der Kontraſt der Wärme der Atmoſphäre mit der Kühle dieſer Quelle, zum Nachdenken über die Urſache dieſer auſserordentlichen Erſcheinung ein. Daſs dieſe ſo niedrige Temperatur die mittlere Temperatur des Orts ſelbſt ſey, das möchte ſchwerlich jemanden im erſten Augenblicke des Nachſinnens einfallen.

Herr von Sauſſüre, der die Aufmerkſamkeit der Naturforſcher wieder auf die Tempera-

tur der Erde geleitet hat, hat gezeigt, von wie groſsem Nutzen die Quellen bei Erforſchung derſelben ſeyn können. Da ſie bei der Geſchwindigkeit, mit der ihr Waſſer flieſst, an den Veränderungen der Lufttemperatur nur in geringem Grade Theil nehmen, ſo müſſen ſie die innere Temperatur des Berges anzeigen, aus welchem ſie entſpringen. Man findet im Jura eine Anzahl Quellen, welche mit Kraft aus der Erde hervor ſprudeln, und in geringer Entfernung von ihrem Urſprunge, mehr Bächen, die Stunden weit herkommen, als Quellen gleichen, die eben erſt dem Berge entronnen ſind; und dieſer Umſtand eignet ſie vorzüglich zu den Unterſuchungen über die Temperatur des Innern der Berge.

Von dieſer Art iſt die *Serriere*, ein Bach ½ Stunde von Neufchatel, der ſich ¼ Stunde von ſeiner Quelle in den See verliert, nachdem er an dreiſsig Mühlen und Hammerwerke getrieben hat. Die Temperatur des Waſſers iſt ſo beſtändig, daſs man darin kaum eine leichte Veränderung vom Sommer zum Winter gewahr wird. Von derſelben Art ſind mehrere andere Quellen, die am Fuſse der Berge in einer eben ſo unbeträchtlichen Höhe über dem See, als der genannte Bach, entſpringen. Ihre Temperatur iſt zwiſchen 8° und 8°,2 R. Ungefähr zwanzig dieſer Quellen, die ich in verſchiedenen Jahrszeiten und un-

ter ſehr veränderten Umſtänden beobachtet habe, gaben beſtändig dieſes Reſultat.

Dieſer Wärmegrad entſpricht ſo ziemlich der mittlern Temperatur der Atmoſphäre am Neufchateler See. Nach Beobachtungen, welche fünf Jahre hindurch im botaniſchen Garten zu Genf angeſtellt ſind, iſt dort die mittlere Temperatur 7°,86 R., und es iſt wahrſcheinlich, daſs die Temperatur des weſtlichen Ufers des Neufchateler Sees etwas mehr beträgt, wegen der Reflexion der Wärme von den Bergen von *Boudry* und *Chaumont*. Die Curve, welche den Gang des Thermometers vom höchſten Stande bis zur Nacht an einem ſchönen Sommertage darſtellt, nimmt zu Neufchatel nicht ſo ſtark ab, als zu Genf. Zu Neufchatel bemerkt man, an heitern Tagen, die höchſte Wärme ziemlich regelmäſsig um 3 Uhr nach Mittag; zu Genf fängt das Thermometer ſchon um 2 Uhr an, zu fallen. Man weiſs, daſs dieſes Zunehmen der Temperatur nach dem Durchgange der Sonne durch den Meridian, eine Folge der Reflexion ihrer Strahlen durch die Erde iſt. Eine längere Verſpätung dieſes Zeitpunktes beweiſt alſo, unter übrigens gleichen Umſtänden, eine gröſsere Reflexion, folglich eine allgemeine Vermehrung der Temperatur. An iſolirten Orten und auf kleinen, vom feſten Lande entfernten Inſeln tritt die gröſste Wärme gewöhnlich kurze Zeit nach der Culmination der Sonne ein.

Herr von Sauſſüre fand auf dem *Col - du - Géant* die gröſste Wärme vor ein Uhr nach Mittag, und man findet ſie ziemlich regelmäſsig zwiſchen Mittag und ein Uhr auf *Martinique* und auf den übrigen Antillen. Aus dieſem allen erhellt, daſs ſich die Temperatur jener Quellen für die wahre mittlere Temperatur der Atmoſphäre an den Ufern des Neufchateler Sees nehmen läſst.

Und wenn das iſt, welch ein treffliches Mittel, dieſe mittlere Temperatur, die ſo ſchwer zu beobachten iſt, zu beſtimmen, und ſie ſelbſt von Orten aufzufinden, die dem Beobachter nur eine augenblickliche Gegenwart geſtatten!

Nehmen wir an, daſs auch die Quelle des *Creux - du - Vent* die mittlere Temperatur der Felſen, die jenen Keſſel umgeben, anzeige; und vergleichen wir dieſe mittlere Temperatur mit der der Ufer des Sees: ſo würde auf eine Wärmeabnahme um 1° R. hier eine Erhebung von 466 Fuſs kommen, ſtatt der 600 Fuſs Erhebung, welche das Geſetz des Herrn von Sauſſüre angiebt. In der That ſcheinen die Thäler des Jura kühler zu ſeyn, als man nach dieſer Regel erwarten ſollte. Nach einer Reihe übereinſtimmender Beobachtungen, welche im *Val - de - Ruz*, (zu Borcarderie, vom Herrn von Montmollin,) und zu *Neufchatel*, vom Anbruche des Tages bis zum Einbruche der Nacht gemacht worden ſind, hat die-

ſe Stadt $1^{0},915$ Wärme mehr, als der Beobachtungspunkt im *Val-de-Ruz*, welcher 644 Fuſs über die Stadt erhaben iſt. Dieſes giebt 1^{0} R. Wärmeabnahme auf eine Erhebung von 340 Fuſs.

Aus dieſen Bemerkungen folgt das Paradoxon, daſs manche Berge des Jura, welche nach den Alpen zu liegen, wärmer ſind, als die Thäler unter ihnen. Denn ſo z. B. nimmt auf dem Berge von *Chaumont*, welcher ſich 2400 Fuſs über den See erhebt, die Wärme erſt auf 550 Fuſs um 1^{0} Grad ab, alſo in einer Progreſſion, die wenig von den 100 Toiſen des Herrn von Sauſſüre abweicht. Die Vegetation ſelbſt beſtätigt dieſes Paradoxon. Man zieht Obſtbäume 1800 bis 2000 Fuſs über der Fläche des Sees, die man tauſend Fuſs tiefer im Thale vergebens würde zu erhalten ſuchen. Dieſe ſonderbare Erſcheinung rührt von zwei Urſachen her: der Berg wird durch die von den Ufern des Sees aufſteigende Luftſäule erwärmt, welche auf das Thal keinen Einfluſs hat; und das Thal iſt von dichten Tannenwäldern umgeben, die nur einen eingeſchränkten Grad von Wärme erlangen. Da die Richtung des Thals von Norden nach Süden läuft, ſo erwärmt die Sonne nur Eine Seite deſſelben, und die Atmoſphäre wird durch die nicht beſchienene Seite faſt in eben dem Grade erkältet, als ſie durch die, auf welche die Sonnenſtrahlen fallen, erwärmt werden würde.

Dieſen Bemerkungen zu Folge iſt es ſehr wahrſcheinlich, daſs die Wärme von $3\frac{3}{4}$° R., welche der Quelle im *Creux - du - Vent* eigen iſt, wirklich die mittlere Temperatur des Ortes ſey. Noch wahrſcheinlicher iſt dieſes von den $\frac{2}{3}$° R. Wärme der Quelle des *Helvellyn* bey Kendal; denn da die mittlere Temperatur von Kendal am Meeresufer 7°,4 R. beträgt, ſo würde ſie, nach der Regel des Herrn von Sauſſüre, in einer Höhe von 2700 Fuſs, welches die der Quelle iſt, nur von 2°,9 R. ſeyn, und dieſes weicht von der wirklich wahrgenommenen Temperatur kaum merklich ab.

Hieraus erhellt, daſs man zu groſsen Schnee- und Eismaſſen im Innern der Gebirge ſeine Zuflucht nicht zu nehmen braucht, um die Kühle hoher Quellen zu erklären. Die Gletſcher, obgleich es deren mehrere auf dem Jura giebt, verbergen ſich nicht leicht. Das Gewäſſer, indem es ſich ins Innere des Gebirges einſenkt, bringt die mittlere Temperatur der Atmoſphäre mit hin, und dieſe Temperatur durchdringt bald das ganze Gebirge ſelbſt. Das Eis kann alſo im Innern nur da ſich halten, wo dieſe mittlere Temperatur unter dem Gefrierpunkte iſt. Die Eishöhlen des Jura beſtehen allein durch den freien Zugang der Atmoſphäre. Die kalte Winterluft ſtürzt ſich vermöge ihrer Schwere hinein, die warme Luft entfernt ſich von denſelben aus dem entgegen geſetzten

Grunde. In Räume, welche durch Kanäle, die bisweilen hinauf gehn, mit der Atmoſphäre in Verbindung ſtehn, vermöchte die kalte Luft nicht zu dringen; bei den Eisgruben ſind es geräumige ſenkrechte Schächte (*cheminées*). Das iſt z. B. der Fall bei der ſchönen Eishöhle des Herrn Oberſten Pury zu *Monthezy* im *Val - de - Travers*. Sie liegt 3400 Fuſs über der Meeresfläche, und das Eis befindet ſich in ihr ungefähr 80 Fuſs unter der Oberfläche. Der Schacht, welcher dazu führt, iſt mehr als hundert Fuſs breit; vier andre Zugänge von geringerer Breite umgeben die Grotte, die das Eis einſchlieſst. Man wird oft überraſcht, in der groſsen Oeffnung eine Temperatur von 16° zu finden, die nur eine Höhe von 4 Fuſs von einer Temperatur von 6 bis 7° trennt. Aber man begreift, wenn man dieſe Erſcheinung betrachtet, daſs die Nachtkälte an dieſen hoch gelegenen Orten weit mehr Einfluſs auf die Temperatur der Eishöhle äuſsern muſs, als die Mittagswärme im Sommer.

Dieſe Bedingung, unter der allein die Eishöhlen beſtehn, daſs ſie frei am Tage liegen müſſen, hebt offenbar jeden Gedanken an verborgene Eishöhlen auf, als an die Urſache der Kühle der Quelle im *Creux - du - Vent*.

Aber Quellen dieſer Art bieten uns ein ſchätzbares Mittel dar, die Modificationen der Temperatur nach der Höhe des Orts, oder nach an-

dern Localurſachen zu beſtimmen. Eine einzige Beobachtung der Temperatur einer tiefen Quelle kann einen beſtimmten Begriff vom Klima eines Orts geben, den man nur im Vorbeigehn beſucht. In dieſer Abſicht hatte Herr Cavendiſh den Herrn John Hunter gebeten, auf ſeiner Reiſe nach Jamaika die Temperatur der Quellen daſelbſt zu beobachten. (*Philoſoph. Transact. for* 1788.) Er fand in der That, daſs ſie völlig mit der mittlern Temperatur der Atmoſphäre in jenen Gegenden überein ſtimmte, indem ſie 21°,3 R. am Meeresufer betrug, und daſs ſie in dem Maaſse abnahm, als man höher ins Innere der Inſel hinauf ſtieg. *)

*) Man vergleiche hiermit S. 45. *d. H.*

III.

Ueber die Höhen- und Temperatur-Veränderungen des Arveſtroms,

von

Benedict von Saussure. *)

Die *Arve*, die ſich eine Viertelſtunde unterhalb Genf in die Rhone ergieſst, zeigt in ihrer Höhe und Temperatur merkwürdige Veränderungen, woraus ſich, wie ich glaube, intereſſante Reſultate ziehen laſſen. Ich benutzte daher den Aufenthalt auf meinem Landſitze zu Conches an den Ufern derſelben, um über dieſe Veränderungen eine zuſammen hängende Reihe von Beobachtungen anzuſtellen.

Die Arve entſpringt auf dem *Col de Balme* am nordöſtlichen Ende des Thals von Chamouni: doch iſt ſie hier nur ein kleiner Bach, aus dem der geringſte Theil des geſammten Waſſervorraths kömmt. Bei weitem das meiſte führen die Bergſtröme herbei, die ſich von den Gletſchern *du Tour, d'Argentière, des Bois, des Boiſſons*, und über-

*) Noch während des Lebens dieſes groſsen Phyſikers gedruckt im *Journal de Phyſique*, 1798, t. 4, p. 50 f. Vergl. Senebier's *Mém. hiſt. ſur la vie et les écrits de* Hor. Bened. Deſauſſure, p. 109. *d. H.*

haupt von den verſchiedenen Gletſchern an der nördlichen Seite des *Montblanc*, und der damit zuſammen hängenden Gebirgskette ergieſsen. Auch der Fluſs von *Giffre*, der am Fuſse des *Mole* in die Arve fällt, kömmt aus einem Gletſcher, dem des *Buet*. In trockner Zeit beſteht daher die Arve wenigſtens zu $\frac{4}{5}$ aus Schnee- und Eiswaſſer, das im hohen Gebirge zergangen iſt.

Ich habe oft Gelegenheit gehabt, die Temperatur der Bergſtröme, die aus den Gletſchern hervor kommen, zu meſſen, und dieſe gewöhnlich, da, wo ſie aus den Eisbergen abflieſsen, auf 2° R. gefunden. Zwar ſcheint es, als müſſe dieſe Temperatur 0° ſeyn. Da aber das Waſſer auf der Erde oder auf Felſen flieſst, die als Theile der Erdkugel auch deren Temperatur annehmen, ſo wird dadurch und ſelbſt durch die Luft, welche zwiſchen das Waſſer und Eis dringt, die Temperatur jener Ströme bis auf 1 oder 2° R. erhöht; ja an einigen Stellen fand ich ſie von 4°. Verläſst das Waſſer das Eisgewölbe, aus dem es kömmt, ſo flieſst es in einem Bette fort, welches zu jeder Jahrszeit eine höhere Temperatur als 2° hat, und in einer Luft, die im Sommer noch viel wärmer iſt. Je weiter es ſich daher von der Quelle entfernt, deſto wärmer muſs es werden, bis es endlich die Temperatur der Luft annimmt, die jedoch durch die des Bodens in etwas modificirt wird.

Aus dieſer Einwirkung der Luft folgt, daſs die Temperatur des Waſſers an einerlei Orte gewiſ-

ſer Maſsen durch die Temperatur der Luft beſtimmt wird, und des Nachts abnehmen, mit ſteigender Sonne aber wieder zunehmen muſs. Dieſes iſt indeſſen, nach den bei Genf angeſtellten Beobachtungen zu urtheilen, mit der *Arve* nicht der Fall; wenigſtens nicht in der Morgenzeit. Unterſucht man an einem ſchönen Sommertage, nachdem einige trockne Tage vorher gegangen ſind, die Temperatur des Fluſſes vor Sonnen Aufgang, ſo findet man ſie gewöhnlich auf 11 oder 12°. Anſtatt aber alsdann, zugleich mit der Luft, von der ſteigenden Sonne immer mehr erwärmt zu werden, wird das Waſſer bis gegen 9 oder 10 Uhr immer kälter, und ſinkt bis auf 9 oder 10°. In dieſer Temperatur erhält es ſich eine Zeit lang, und fängt dann erſt an allmählig wieder wärmer zu werden, bis es um 10 oder 11 Uhr Abends 13 oder 14° Grad erreicht, worin es wiederum eine Zeit lang bleibt, und dann wieder eben ſo allmählig abnimmt.

Dieſes Phänomen ſetzte mich in Verwunderung; ich glaubte es zufällig, aber die regelmäſsige Wiederkehr deſſelben überzeugte mich, daſs es von einer allgemeinen Urſache abhängen müſſe. Auf dieſe leitete mich ein zweites Phänomen, welches ſich genau nach der Temperatur des Waſſers und ihren Veränderungen richtet: nämlich die Veränderungen im Waſſerſtande der Arve. Dieſer iſt des Morgens 5 bis 6 Zoll höher, als des Abends, und das Steigen und Fallen des Stroms geht umgekehrten Schritts mit der Temperatur. Bei abneh-

mender Temperatur wächſt die Stromhöhe, bei zunehmender fällt ſie, und das Maximum der Höhe entſpricht ziemlich genau dem Minimum der Temperatur, ſo wie das Maximum der Wärme dem Minimum der Waſſerhöhe. Doch finden ſo regelmäſsige Veränderungen, wie ich ſchon erwähnt habe, nur nach einer trockenen Zeit Statt. Regen bewirken zufällige Veränderungen, wodurch der regelmäſsige Wechſel, der von einer beſtändigen Urſache abhängt, unkenntlich wird.

Um dieſe regelmäſsigen Abwechſelungen zu erklären, muſs man ſich erinnern, daſs der gröſste Theil des Waſſers in der Arve von ſchmelzendem Schnee herrührt, wovon bei Tage weit mehr als in der Nacht ſchmilzt. Die Bäche auf den Gletſchern, und ſolche, die keinen andern Zufluſs als von Schnee- oder Eiswaſſer haben, ſind in der Regel des Abends ſehr ſtark und des Nachts faſt trocken. Daſs aber die Arve bei Genf nicht des Abends, ſondern des Morgens, am gröſsten iſt, kömmt daher, weil das Waſſer Zeit braucht, um von den Eisbergen bis zu uns zu gelangen. Daſs ferner die gröſste Kühle des Waſſers mit der gröſsten Höhe zuſammen trifft, iſt daraus ſehr begreiflich, daſs, je mehr Schnee ſchmilzt, deſto mehr kaltes Waſſer die Arve mit ſich führt. Ueberdies vermehrt die Höhe des Stroms ſeine Geſchwindigkeit, wobei das Waſſer eine kürzere Zeit hindurch erwärmt wird, auch ſchon wegen der bloſsen Vermehrung der zu erwärmenden Maſſe kälter bleiben

muſs. Endlich trägt hierzu noch der Umſtand bei, daſs der höchſte Waſſerſtand ſeinen Lauf während der Nacht von 4 Uhr Abends bis 10 Uhr Morgens, der niedrigſte dagegen von 4 Uhr Morgens bis 12 Uhr Nachts, von den Gletſchern bis nach Genf nimmt. Addirt man die mittlere Temperatur von Chamouni bis Genf von 2 zu 2 Stunden während dieſer Zeit über zuſammen, ſo iſt die Temperatur für die erſten 18 Stunden $130\frac{1}{2}°$, für die letzten 20 Stunden 166° R., alſo um ein Viertel höher. Mithin iſt es die Vermehrung der geſammten Waſſermaſſe, das erhöhte Verhältniſs des kalten Waſſers darin, und der geſchwindere Lauf während einer niedrigern Temperatur, welche macht, daſs die gröſste Kühle mit dem höchſten Waſſerſtande, und umgekehrt, zuſammen trifft.

Um einen genauern Ueberblick über dieſe verſchiednen einwirkenden Urſachen zu erhalten, maſs ich die Gröſse der Arve und ihre Geſchwindigkeit, mit einer dazu hinlänglichen Genauigkeit. Zuerſt maſs ich die *Breite* der Arve unter meinem Garten zu *Conches*, als das Waſſer 5′ 5″ Höhe hatte, welches der niedrigſte Stand deſſelben im Sommer, bei warmer und trockner Zeit iſt. Dieſe Breite betrug 168′,5; zugleich betrug die Geſchwindigkeit, welche das Waſſer bei dieſer Breite an der Oberfläche, mitten im Strome hatte, 6′ in einer Secunde. Bei einem 6″ höhern Waſſerſtande, (als um ſo viel die Höhe durch das Schmelzen des Schnees während des Tages, in der Nacht zu-

nimmt,) betrug die Geſchwindigkeit 6′,403. Der Querſchnitt des Stroms iſt ſehr unregelmäſsig; ich nahm ihn für ein Dreieck, und berechnete ihn bei 5′ 5″ Waſſerhöhe auf 456, bei 5′ 11″ Waſſerſtand auf 544 Quadratfuſs. Das giebt bei 6′ Geſchwindigkeit im erſten, und bei 6′,403 Geſchwindigkeit im zweiten Falle, im erſtern 2736, im letztern 3483 Kubikfuſs Waſſer in einer Secunde, folglich während des höchſten Waſſerſtandes in einer Secunde 747, und in einer Stunde 2689200 Kubikfuſs Waſſer mehr, als während des niedrigſten Standes der Arve. *) Da nun der Waſſerſtand während 24 Stunden von ſeiner kleinſten Höhe an immerfort bis zur gröſsten wächſt, und eben ſo ſtätig wieder abnimmt, ſo wird der in 24 Stunden durch den Ueberſchuſs der Tageswärme über die Nachtwärme erzeugte Waſſervorrath 12 $\times$ 2689200, d. i., 32270400 Kubikfuſs, oder ungefähr 150000 Kubiktoiſen betragen; ein Reſultat, welches ſicher nicht zu hoch iſt. Denn ſteigt gleich der tägliche Unterſchied im Waſſerſtande manchmahl nicht auf

*) Zwar iſt an den Seiten die Geſchwindigkeit des Stroms kleiner als in der Mitte, dafür iſt ſie aber auch nicht an der Oberfläche, ſondern in der Hälfte der Tiefe des Waſſerſtandes am gröſsten. Auch iſt meine aus dem durchlaufnen Wege ſchwimmender Körper hergeleitete Geſchwindigkeit des Stroms zu geringe, auch der Querſchnitt des Stroms, den ich als ein Dreieck betrachtete, zu klein angenommen. *S.*

6″, ſo iſt er oft viel gröſser, und betrug ſo z. B. am verwichnen 6ten Julius 9″ 9‴ und den Tag darauf 10″ 8″, ungeachtet es an beiden Tagen nicht geregnet hatte. Freilich war die Hitze auſserordentlich, 28° bis 29° R.

Jener Ueberſchuſs des Waſſerabfluſſes während Tages über den in der Nacht giebt noch lange nicht die abſolute Menge des Schnees, die während eines Sommertages auf den Bergen ſchmilzt, deren Waſſer ſich in die Arve ergieſst. Eines Theils ſchmilzt viel Schnee auch noch während der Nacht, andern Theils kömmt manches von dem am Tage geſchmolzenen Schneewaſſer erſt in der Nacht, durch Umwege, zur Zeit des kleinſten Waſſerſtandes in die Arve. Die einzige zuverläſſige Art, die Menge von Schneewaſſer zu finden, die während 24 Stunden im Sommer ſchmilzt, iſt, den Waſſerablauf in der Arve während eines ſchönen Sommertages mit dem eines Tages, an welchem nur wenig Schneewaſſer in der Arve rinnt, zu vergleichen. Ein ſchöner Wintertag iſt dazu nicht wohl zu gebrauchen, da die Quellen im Winter viel waſſerreicher als im Sommer ſind; dagegen ſteht das Waſſer in der Arve im Herbſte am niedrigſten, wenn der erſte Froſt nach Nordoſtwind und langer Dürre eintritt, wie dieſes im J. 1791 der Fall war. Der September war ſehr dürr; ein mehrere Tage anhaltender Nordoſtwind hatte die Luft allmählig abgekühlt, und den 1ſten October reifte es ſtark in der Ebene. Damahls ſah ich die Arve in ihrem niedrig-

ſten Stande, der nur 2′ 9″ 6‴ über die tiefſte Stelle des Bettes betrug. Der Querſchnitt des Fluſſes betrug nur 121 Quadratfuſs, und die Geſchwindigkeit 5′, ſo daſs der Waſſerabfluſs nur 605 Kubikfuſs in einer Secunde, und folglich 2131 Kubikfuſs weniger, als zur Zeit der kleinſten Waſſerhöhe im Sommer betrug, welches auf 24 Stunden 850000 Kubiktoiſen Unterſchied macht. Dazu gefügt die 150000 Kubiktoiſen, die im Sommer während Tages mehr als in der Nacht ſchmelzen, giebt für das Schneewaſſer, welches auf den Alpen um die Arve während eines ſchönen Sommertages im Junius, Julius und zu Anfang Auguſts ſchmilzt, 1000000 Kubiktoiſen. Und dies iſt ſicher nicht zu viel gerechnet.

Nun bedarf es, nach Lavoiſier, um 1 Pfund Schnee oder Eis zu ſchmelzen, ſo viel Wärme, als hinreichen würde, 1 Pfund Waſſer von 0 bis 60° R. zu erwärmen; folglich verſchluckt während jedes Sommertags der Schnee und das Eis, die auf den Alpen um die Arve ſchmelzen, ſo viel Wärme, als erforderlich iſt, die Temperatur von 1 Million Kubiktoiſen Waſſer von 0 bis 60° zu erhöhen; ein Reſultat, welches mich ſelbſt ſo ſehr überraſchte, daſs ich dieſe Rechnung unter veränderter Geſtalt mehrmahls wiederhohlt habe; doch immer fand ſie ſich geometriſch und arithmetiſch richtig. Aus dieſer ungeheuern Wärmeconſumtion erklärt ſich die Kühlung, welche auf den Alpen herrſcht, und die ſie den benachbarten Provinzen mittheilen; und

wie ſich auf ihnen in den gemäſsigten Klimaten, ja ſelbſt in der heiſsen Zone, ewiger Schnee zu erhalten vermag.

Ich weiſs ſehr wohl, daſs dieſe Unterſuchung ſehr erweitert und vervollkommnet werden könnte. Gern hätte ich mit mehr Genauigkeit den Zeitpunkt des höchſten und des niedrigſten Waſſerſtandes gewuſst, die Dimenſionen und die Geſchwindigkeit der Arve am Fuſse der Gletſcher gemeſſen, und die Veränderungen derſelben zu Genf und Chamouni in verſchiednen Jahreszeiten beobachtet. Auch hätte ich gewünſcht, ähnliche Beobachtungen über die *Rhone*, ehe ſie in den Genferſee einſtrömt, anzuſtellen. Denn dieſer groſse Waſſerbehälter verwiſcht alle Spuren täglicher Veränderungen in ihr, ſo daſs ich ſelbſt in den heiſsen Tagen, wo im Arveſtrom die Variationen ſo beträchtlich waren, zu Genf in der Höhe und der Waſſermenge der Rhone gar keine Veränderung wahrnahm. Den 13ten Julius, als das Thermometer in freier Luft auf 29° ſtand, ſtieg die Temperatur der Rhone fortwährend von 18° auf 18°,7, und in der Nacht fiel ſie wieder auf 18°,5. Den 14ten Julius ſtieg ſie auf 18°,9. Den 15ten regnete es, wodurch ihre Temperatur an demſelben Tage bis 16°, und den folgenden bis 14° herab kam. Man ſieht, daſs dieſe Veränderungen nicht, wie bei der Arve, in directem Verhältniſſe mit dem Ueberſchuſſe des durch die Tageshitze geſchmolzenen Schnees ſtehn. Endlich iſt noch eine intereſſante

Unterſuchung anzuſtellen, welcher Pictet bei ſeinem Sommeraufenthalte zu *Cattigni* wohl einige Augenblicke widmen könnte, ob nämlich die Rhone in dieſer Entfernung unterhalb der Mündung der Arve, Spuren täglicher Höhen- und Temperatur-Veränderungen zeige.

Dieſer Aufſatz zeigt freilich mehr, was noch nicht geſchehn iſt, als daſs er völlig genügende Reſultate lieferte. Aber es heiſst doch immer etwas gethan, die Aufmerkſamkeit der Naturforſcher auf einen Gegenſtand leiten, der bisher nicht beachtet wurde, und doch zu wichtigen Reſultaten führen kann.

IV.

Berechnungen und Bemerkungen über drei Reihen kyanometriſcher Beobachtungen Benedict's von Sauſſüre,

von

P. Prevost,
Prof. zu Genf. *)

Die blaue Farbe des Himmels und deren Nüancen zogen die Aufmerkſamkeit des Herrn von Sauſſüre auf ſich. Es ſchien ihm für die Meteorologie von Wichtigkeit zu ſeyn, ſie genau zu beſtimmen, weil ſie zum Maaſse der undurchſichtigen Dünſte dienen konnten, die in der Luft verbreitet ſind. **)

Je reiner die Luft iſt, deſto dunkler muſs nach ihm die Farbe derſelben ſeyn; bloſs die Dünſte, welche ihr beigemengt ſind, verändern ihr

*) Bearbeitet nach dem *Journal de Phyſique*, t. 57, p. 372, von Gilbert. Herr Prevoſt las dieſe Bemerkungen in der naturforſchenden Geſellſchaft zu Genf am 23ſten April 1801 vor, als Bruchſtücke einer Abhandlung, die den Titel führen ſollte: Einige Anwendungen der Theorie des Sehens auf die Meteorologie.

**) *Voyage aux Alpes*, §. 2083, (in den letzten nicht überſetzten Bänden.)

Anſehen, und zwar nüanciren ſie in der Regel das Blau ins Weiſse, da am Horizonte der Himmel immer von einem bläſſern Blau als im Zenith erſcheint. Miſcht man daher reines Blau nach verſchiednen Verhältniſſen mit Weiſs, und vergleicht das Ausſehen des Himmels mit dieſen Farben-Nüancen, ſo wird ſich daraus ein ziemlich richtiger Schluſs ziehen laſſen auf die Menge weiſser Dünſte, welche zu der Zeit der blauen Luft beigemengt ſind. Dieſes ſind das Princip und der Zweck des *Kyanometers.* Es enthält in einem Ringe, zwiſchen zwei concentriſchen Kreiſen, die 51 Nüancen, welche das Auge, in einiger Entfernung, vom Weiſs durch Blau bis zum Schwarzen deutlich unterſcheiden kann. Bei Vermiſchungen einer blauen Flüſſigkeit mit einer weiſsen fand ſich, daſs die Grade dieſes Inſtruments den Doſen der Miſchung gut entſprachen. *) Der Gebrauch, den der berühmte Erfinder von dem ſo verificirten Kyanometer gemacht hat, iſt allgemein bekannt; ſeine Reiſe nach dem *Col du Géant* [im J. 1788] iſt zu intereſſant, als daſs das Detail derſelben ſo bald ſich vergäſse.

*) *Deſcription d'un Cyanomètre ou d'un appareil deſtiné à meſurer l'intenſité de la couleur bleue du ciel;* in den *Mémoires de l'Acad. de Turin, Ann.* 1790, und dem *Journal de Phyſique,* 1791 *Mars,* und daraus überſetzt in Gren's *Journ. der Phyſik,* B. VI, S. 93. *d. H.*

Es iſt meine Abſicht, aus dieſen Beobachtungen einige Folgerungen zu ziehen, und zu zeigen, daſs ſie mit dem Princip, worauf das Kyanometer gegründet iſt, gut überein ſtimmen. Dem Urheber ſchien, als wir ihn noch unter uns hatten, dieſer mein Plan Vergnügen zu machen, und dieſes muntert mich auf, ihn zu verfolgen.

Es wird gut ſeyn, hier vor allen Dingen die Beobachtungen, welche ich discutiren will, buchſtäblich herzuſetzen. Sie finden ſich alle im §. 2086 der Sauſſüre'ſchen Reiſen nach den Alpen, und beziehn ſich allein auf das Blau des Himmels, wie es ſich an demſelben Orte in demſelben Augenblicke in verſchiednen Höhen zeigt. Dieſer §. 2086 lautet, wie folgt:

„Als ich dieſe Beobachtungen anſtellte, *) „glaubte ich auch zu gleicher Zeit auf dem *Col* „*du Géant* die Gradation in der Farbe des Him„mels ſtudiren zu müſſen, wie ſie ſich vom Ho„rizonte ab nach dem Zenith hinauf findet. Am „15ten Julius zu Mittag, bei ſehr ſchönem Wetter, „fand ich am Horizonte die 11te Nüance; in ei„ner Höhe von 10° die 20ſte; in 20° Höhe die „31ſte; in 30° Höhe die 34ſte; und von 40°

*) Ueber die kyanometriſchen Veränderungen des Himmels im Zenith beim Steigen und Sinken der Sonne, (vergl. Gren's *Journal der Phyſik*, B. VI, S. 107;) ein Umſtand, den Prevoſt in dieſer Abhandlung nicht berührt. *d. H.*

„Höhe bis zum Zenith die 37ſte Farben-Nüance, „ohne irgend eine wahrnehmbare Verſchiedenheit. — Zwei Tage ſpäter, am 17ten, war „der Horizont wolkig; in 5° Höhe aber zeigte „der Himmel die 16te Nüance; in 10° Höhe die „18te; in 20° Höhe die 20ſte bis 21ſte; in 30° „Höhe die 29ſte; in 40° Höhe die 32ſte; in 60° „Höhe und von da gleichförmig bis zum Zenith „die 34ſte."

„Dieſe beiden augenſcheinlich unregelmäſsigen Progreſſionen beweiſen, daſs die Dünſte „nicht gleichförmig in der Atmoſphäre verbreitet „ſind, oder es wenigſtens damahls nicht waren; „eine Unregelmäſsigkeit, über die man ſich nicht „verwundern wird, wenn man bedenkt, daſs aus „Gegenden, welche ſo verſchieden ſind, als die, „die den *Col du Géant* umgeben, (hohe Berge, „tiefe Thäler, Gletſcher, Wälder, Grasfluren, „dürre und wüſte Felſen,) Dünſte, die der Menge und der Art nach ſehr verſchieden ſind, aufſteigen müſſen, und daſs daher das ſcheinbare „Himmelsgewölbe, als der Inbegriff der Zenithe aller jener Gegenden, in der Gradation ſeiner Tinten die Regelmäſsigkeit nicht haben „kann, welche man auf dem Meere oder auf „einer gleichförmigen Ebene erwarten dürfte."

„In der That fand ich zu Genf am 21ſten „April 1790, nach Südweſt zu, wo das Land von „einer faſt gleichförmigen Beſchaffenheit iſt, zu „Mittage folgende Farben-Nüancen: In einer Hö-

„he von 1° die 4te; in 10° Höhe die 9te; in „20° Höhe das Mittel der 13ten und 14ten; in „30° Höhe die 15te; in 40° Höhe die 17½te; „in 50° Höhe die 19te; in 60° Höhe, und weiterhin bis zum Zenith beinahe gleichmäſsig die „20ſte. Dieſes iſt eine weit weniger unregelmäſsige Progreſſion, als die auf dem *Col du Géant;* „von 20° bis 60° iſt ſie ſelbſt völlig regelmäſsig, „da die Differenzen genau in arithmetiſcher Progreſſion abnehmen; zwiſchen dem Horizonte „und 20° Höhe befolgen ſie aber ein anderes „Geſetz und die Differenzen ſind gröſser."

„Es iſt zu wünſchen, daſs dieſe Beobachtungen in verſchiedenen Ländern und in verſchiedenen Klimaten wiederhohlt würden. Ich „zweifle nicht, daſs ſie zu intereſſanten Reſultaten für die Meteorologie führen würden."

Ehe ich mich hierüber in Erörterungen einlaſſe, muſs ich darauf aufmerkſam machen, daſs das Himmelsgewölbe keine merkbare Krümmung hat, als die, welche von der Natur der Projection der ſichtbaren Gegenſtände abhängt. Es folgt aus dieſer Projection, daſs der Ort aller [am Himmel] ſichtbaren Gegenſtände eine hohle Kugelfläche iſt. Dieſe Kugelfläche nennen wir den Himmel, und ich wiederhohle es, ſie iſt nur für das Auge krumm, und um über ihre wahren oder taſtbaren Dimenſionen richtig zu urtheilen, müſſen wir ſie uns als eben vorſtellen. Denn angenommen, unſre Atmoſphäre habe eine Höhe von 15

Lieues, welches, ſo viel ich weiſs, die gröſste iſt, die man ihr giebt; ſo iſt ſie in den oberſten Regionen ſchon ſo dünn, daſs ſich kaum glauben läſst, daſs ſie da noch die Lichtſtrahlen zurück werfen könne. Und ſelbſt dann würden die höchſten Theile der Luft vom Zenith bis zum ſcheinbaren Horizonte nur einen Bogen von 8° bilden; und das iſt die gröſste, welche die Schichten der Atmoſphäre uns darſtellen können. Das Auge unterſcheidet die verſchiedenen Höhen der Luftſchichten nicht; und da ſie alle für daſſelbe in Eine zuſammen flieſsen, ſo kann dieſe nur eine bedeutend kleinere Krümmung haben. Aus andern Gründen wird ſie noch mehr verringert. Dies wird hinreichen, einen bekannten Satz, der für dieſe Materie ein Hauptgrundſatz iſt, in das Gedächtniſs zurück zu rufen, nämlich: daſs das ſcheinbare Himmelsgewölbe kein Gewölbe, ſondern eine ebene Decke iſt, und für eine Ebene gelten muſs.

Dieſem entſprechend ſind alle Vertikallinien, welche an verſchiednen Stellen unſers ſichtbaren Horizontes errichtet werden, für alles, was ſich auf die atmoſphäriſchen Erſcheinungen bezieht, die man aus einerlei Standpunkt beobachtet, für Parallellinien zu nehmen. Und zieht man aus demſelben Beobachtungsorte gerade Linien nach verſchiedenen Punkten der ſcheinbaren Himmelsdecke, ſo werden dieſe Linien ſich wie die

Coſecanten der ſcheinbaren Höhe der Punkte verhalten.

Doch müſſen wir bei der Beſtimmung des Halbmeſſers des ſcheinbaren Horizontes von dieſer Vorſtellung abgehen, da er unendlich ſeyn würde, wenn wir das Himmelsgewölbe für eine Ebene nehmen. Da eine Höhe von 15 Lieues für die Atmoſphäre als *Sinus verſus*, einem Bogen von 8° entſpricht, und dieſer Querſinus ¼ Mahl kleiner iſt als der *Sinus* 8°, ſo müſſen wir den Halbmeſſer des ſcheinbaren Horizontes, bis an die äuſserſte Gränze des Luftkreiſes, wenigſtens 14 Mahl gröſser annehmen, als die Vertikale, welche nach dem ſcheinbaren Zenith hinauf geht. Euler, in ſeinen Briefen an eine deutſche Prinzeſſinn, nimmt für die Höhe des Luftkreiſes, ſo weit er noch die Lichtſtrahlen zurück wirft, nicht mehr als 1 geogr. Meile an, und berechnet danach die ſcheinbare Krümmung des Himmels vom Zenith bis zum Horizonte auf 3°, und den Radius des ſcheinbaren Horizontes 40 Mahl gröſser als den Abſtand des ſcheinbaren Zeniths.

Dieſe vorläufigen Bemerkungen werden mich in den Stand ſetzen, bei den Folgerungen, die ich aus den obigen kyanometriſchen Beobachtungen ziehe, kurz zu ſeyn.

Wir wollen ſetzen, die Luft, welche ſich zwiſchen der ſcheinbaren Himmelsdecke, (die man ſich mit Sauſſüre als von einem beſtändigen unveränderlichen Blau denke,) und zwiſchen der

Erde befindet, ſey in einerlei Höhe von der Erde, durchgehends von einerlei Art, und alſo in einer einzelnen horizontalen Schicht durchgehends mit gleich viel weiſsen Dünſten gemengt; ſo wird die Menge von Dunſt, welche von geraden Linien durchſchnitten wird, die man nach verſchiednen Punkten des Himmels zieht, ſich genau wie die Coſecanten der ſcheinbaren Höhen verhalten.

Wir wollen ſetzen, das Blau des völlig dunſtloſen Himmels auf dem *Col du Géant* werde durch die Zahl 1093 gemeſſen, [eine Zahl, die, wie wir weiterhin ſehen werden, durch die Beobachtung ſelbſt beſtimmt wird.] Die Menge des Dunſtes, welche die Geſichtslinie durchſchneidet, die nach einem Punkte des Himmelsgewölbes geht, deſſen ſcheinbare Höhe H iſt, entſpricht dann den Werthen Coſec. H, für den Radius 100, und folglich der Ausdruck: 1093 — 100 Coſec. H der Bläue des Himmels in der ſcheinbaren Höhe H. Damit ſich dieſe Werthe noch beſſer mit den Beobachtungen des Kyanometers vergleichen laſſen, habe ich ſie in der folgenden Tafel alleſammt nach dem Verhältniſſe von 1093 — 100 Coſec. 10° : 20 reducirt, indem ſich am 15ten Julius auf dem *Col du Géant* in 10° Höhe die 20ſte Farben-Nüance des Kyanometers gefunden hatte. Am 17ten Julius herrſchte in 10° Höhe die 18te Farben-Nüance; der beſſern Vergleichung halber habe ich alle Beobachtungen vom 17ten Julius nach dem Verhältniſſe von 18 zu 20 reducirt.

Scheinbare Höhe *H.*	100 Coſec, *H.*	1093 — 100 Coſec. *H.*	Farben-Nüance des Kyanometers berechnet; die 20ſte	beobachtet am 15ten Julius; die 20ſte	beobachtet am 17ten Julius; reducirt. 20ſte	+
10°	576	517				
20	292	801	31	31	23	31
30	200	893	$34\frac{1}{2}$	34	32	34
40	156	938	$36\frac{1}{4}$	37	$35\frac{1}{2}$	$35\frac{1}{2}$
50	130	963	$37\frac{1}{4}$	37	—	$36\frac{1}{4}$
60	115	978	$37\frac{3}{4}$	37	38	$36\frac{3}{4}$
70	106	987	$38\frac{1}{5}$	37	38	37
80	101	992	$38\frac{1}{3}$	37	38	$37\frac{1}{4}$
90	100	993	$38\frac{2}{3}$	37	38	$37\frac{1}{4}$

Beide Beobachtungen ſtimmen mit der Berechnung überein, bis auf das zweite Glied der Beobachtung vom 17ten Julius.

Bei der Beobachtung zu *Genf* am 21ſten April 1790 zeigte der Himmel in 10° Höhe die 9te Farben-Nüance. Dieſes weicht von den Beobachtungen auf dem Col du Géant ſo auſserordentlich weit ab, daſs wir hier nicht dieſelbe Zahl für die conſtante Bläue des Himmels als dort, beibehalten können. Statt 1093 nehme ich daher für dieſe Beobachtung die Zahl 643, (die ebenfalls durch die Beobachtung ſelbſt beſtimmt wird,) und fange mit der Höhe von 20° an, weil erſt in ihr ſich Regelmäſsigkeit in der Beobachtung zeigte. *)

*) Fängt man auch für die Beobachtungen auf dem Col du Géant die Zuſammenſtellung mit 20° Höhe an, und ſetzt die conſtante Zahl für die reine

H.	643 — 100 Coſec. *H.*	Farben-Nüance des Kyanometers	
		berechnete	beobachtete
20°	351	13	13
30	443	$16\frac{1}{3}$	$15\frac{1}{2}$
40	488	18	$17\frac{1}{2}$
50	513	19	19
60	528	$19\frac{1}{3}$	20
70	537	$19\frac{8}{9}$	20
80	542	20	20
90	543	$20\frac{1}{9}$	20

Eine genauere Uebereinſtimmung zwiſchen Beobachtung und Rechnung iſt bei Gegenſtänden dieſer Art kaum möglich, beſonders, wenn man bedenkt, daſs die Beobachtung keine Bruchwerthe zwiſchen zwei Nüancen zuläſst, als höchſtens $\frac{1}{2}$, welches überhaupt nur ein Zwiſchenfallen zwiſchen zwei Nüancen anzeigt, und daſs daher die letzten Werthe für die Beobachtung genau zuſammen fallen muſsten.

Kleine Abweichungen zwiſchen Rechnung und Beobachtung dürfen uns nicht in Verwunde-

Bläue des Himmels $1242\frac{2}{3}$, ſo erhält man nach der Reduction die Zahlen, welche in der vorigen Tabelle unter + ſtehn. Sie ſtimmen noch genauer mit den Beobachtungen überein. Die Zahl $1242\frac{2}{3}$ entſpricht hierbei der $40\frac{1}{2}$ Nüance des Kyanometers, die Zahl 1093 in der Tabelle hingegen der 40ſten Nüance; beide geben für die Bläue des Himmels eine weit tiefere Nüance, als die Zahl 643 für die Beobachtung von Genf. *P.*

rung ſetzen, da es zu erwarten iſt, daſs das allgemeine Geſetz, welches wir ſehr gut erkannt haben, durch locale Condenſationen der Dünſte in einem ſo groſsen Luftraume, wie ihn die Geſichtsſtrahlen nach ſehr niedrigen Höhen durchlaufen, werde geſtört werden müſſen. Dieſes iſt auch der Grund, warum ich die Beobachtung zu Genf in 10° Höhe als anomal ausgeſchloſſen habe. Sie giebt eine viel dunklere Nüance, als man in dieſer Höhe, nach den folgenden Nüancen zu ſchlieſsen, hätte erwarten ſollen. *) Die Beobachtung vom 17ten Julius auf dem Col du Géant zeigt in 20° Höhe eine Anomalie von entgegen geſetzter Art. Und dieſes ſind die beiden einzigen Anomalieen, welche eine Bemerkung verdienen.

Es läſst ſich daher aus dieſen verſchiedenen

*) Nehmen wir mit Euler an, die äuſserſte Höhe, wo noch die Luft das Licht zurück wirft, betrage 1 geogr. Meile, oder 3803 Toiſen, ſo befindet ſich dieſe Gränze der Atmoſphäre nur 2040 Toiſen über dem *Col du Géant*, der 1763 Toiſen hoch iſt, dagegen 3610 Toiſen über Genf, welches 193 Toiſen über der Meeresfläche liegt. Folglich würde die Krümmung des Himmelsgewölbes vom Zenith bis an den ſcheinbaren Horizont betragen, auf dem Col du Géant: Arc. ſin. verſ. $\frac{1}{906} = 2° 2'$, und zu Genf: Arc. ſin. verſ. $\frac{1}{605} = 2° 42'$, und daher der Halbmeſſer des ſcheinbaren Horizontes auf dem Col du Géant 56 Mahl, zu Genf 42 Mahl gröſser ſeyn, als der Abſtand des ſcheinbaren Zeniths. Geſichtsſtrahlen, die nach ſehr niedri-

Beobachtungen ſchlieſsen, daſs in der Regel die Dünſte über dem Horizonte eines Ortes ziemlich gleichförmig verbreitet ſind.

Ich habe für Höhen unter 10° die kyanometriſchen Nüancen nicht berechnet, weil in dieſen niedrigen Höhen ſich die Himmelsdecke nicht für eine Ebene nehmen läſst, und daher das Geſetz, worauf die Rechnung ſich gründet, auf dieſe Höhen nicht anwendbar iſt. Hier müſste die Krümmung des Himmelsgewölbes nothwendig mit in Rechnung gebracht werden.

Ich muſs zuletzt noch etwas über die Gründe ſagen, warum ich die reine Bläue des Himmels auf dem Col du Géant durch 1093 und zu Genf durch 643 ausgedruckt habe. Dieſe Zahlen ſind jede aus zwei Beobachtungen abgeleitet. Am 15ten Julius herrſchte auf dem Col du Géant in 10° Höhe die 20ſte, in 20° Höhe die 31ſte Nüance; ich habe daher eine Zahl N geſucht, welche der Bedingung entſpräche, daſs ſich zu einander verhielten

N — 100 Coſec. 10° : N — 100 Coſec. 20° = 20 : 31,

gen Höhen gehn, durchlaufen daher verhältniſsmäſsig zu Genf einen um $\frac{1}{4}$ kleinern Raum voll Dünſte, als auf dem Col du Géant. Nimmt man aber 643 — $\frac{3}{4}$. 100 Coſec. 10° = 211, ſo erhält man zu Genf für 10° Höhe die 8te Nüance des Kyanometers, und dieſe kömmt der beobachteten ſehr nahe. Dieſe Rechnung iſt zwar manchen Einwürfen ausgeſetzt, ſie ſoll indeſs nur auf eine der Urſachen der Anomalieen hinweiſen. *P.*

und dieſes gab 1093. Für die Beobachtungen am 17ten Julius habe ich dieſelbe Zahl beibehalten, da ich nicht abſehe, wie an demſelben Orte die Bläue des ganz dunſtfreien Himmels an einem Tage anders, als an einem andern ſeyn könne.

Etwas anderes iſt es mit verſchiedenen Orten. Für die Beobachtung zu Genf am 21ſten April, giebt die Vergleichung der Nüancen in 20° und 50° Höhe, 13 und 19, (die Anomale in 10° Höhe, und die in Bruchtheilen ausgedruckten in 30° und 40° Höhe lieſsen ſich als zu wenig genau nicht gebrauchen;) die Zahl 643, welche ich für die Bläue des dunſtfreien Himmels in Genf angenommen habe.

Berechnet man die Farben-Nüancen, welche in den Beobachtungen auf dem Col du Géant der Zahl 1093, und in der Beobachtung zu Genf der Zahl 643 zugehören, ſo findet ſich für erſtere die 40ſte, für letztere die 27ſte Nüance des Kyanometers. Hieraus würde folgen, daſs die Bläue des dunſtfreien Himmels in Genf von einem minder dunkeln Teint iſt, als auf dem Col du Géant; eine Folgerung, die ſich jedoch erſt dann mit einiger Zuverläſſigkeit wird machen laſſen, wenn mehrere neue kyanometriſche Beobachtungen ſie werden beſtätigt haben. Wir ſehn hier ein Mittel, auf eine Art, die keiner Täuſchung ausgeſetzt iſt, eine Vermuthung zu prüfen, welche Benedict von Sauſſure geäuſsert, nach ſpätern Beobachtungen aber verworfen, oder wenigſtens bezweifelt hat, ohne ſie jedoch gründlich erörtert zu haben.

Nämlich, daſs, weil auf hohen Bergen das Schwarz des leeren Raums ſich unter das Blau der Luft miſche, dort die Farbe des Himmels dunkler ſeyn müſſe. Es iſt zu wünſchen, daſs wir durch mehrere kyanometriſche Beobachtungen über dieſe Sache, die durch die obigen Beobachtungen einige Wahrſcheinlichkeit erhält, Aufſchluſs bekommen mögen.

Beobachtungen dieſer Art haben keine andere Schwierigkeit, als die Verfertigung des Kyanometers. Da es indeſs dem Urheber dieſes Inſtruments, durch das ſcharfſinnige Princip, worauf er es gründet, geglückt iſt, es vergleichbar zu machen, und die Zahl der Nüancen des Blau nach Willkühr des Beobachters zu vermehren, ſo verdient das Kyanometer die Aufmerkſamkeit der Phyſiker und Künſtler, und ſollte von ihnen den übrigen gebräuchlichen meteorologiſchen Inſtrumenten beigeſellt werden. *)

Es iſt für den Zweck dieſes Aufſatzes hinrei-

*) Das Princip der Eintheilung des Kyanometers ſcheint keiner Aenderung zu bedürfen. Ein einfacher Spiegelquadrant mit zwei Röhren würde aber die kyanometriſchen Beobachtungen vorzüglich erleichtern. Ein kleiner Planſpiegel müſste das Bild der Stelle des Himmels, die man verlangt, in das Rohr werfen, und die verſchiednen Fächer des um den Mittelpunkt ſich drehenden Kyanometers müſſen ſich daneben ſtellen, in oder neben das Rohr, ſo daſs ſich nach vollendeter Beobachtung die gefundne Nüance auf der Scheibe ableſen lieſse. Um mit dem

chend, das Princip aufgeſtellt zu haben, nach welchem die kyanometriſchen Beobachtungen zu berechnen ſind, und nachgewieſen zu haben, daſs die einzigen Beobachtungen dieſer Art, welche wir bis jetzt beſitzen, ſehr genügende Reſultate geben, wenn man ſie nach dieſer Methode berechnet.

Ich beſchlieſse dieſen erſten Theil *) mit einer Bemerkung, auf welche mich ein Brief meines Verwandten und Freundes Benedict Prevoſt führt, der im verwichnen Januar zu Montauban geſchrieben iſt. „Ich machte," ſagt er, „als wir „nach Chamouni gingen, meine Reiſegefährten auf „die Sonderbarkeit aufmerkſam, daſs, wenn man „von Sallenche aus den Blick auf den Montblanc „heftet, und ihn dann ſogleich nach dem blauen „Himmel richtet, man auf dem Blau ein Bild des „Gipfels gewahr wird, welches ſchwarz oder weit „tiefer blau als der übrige Theil des Himmels iſt. „Bei unſrer Rückreiſe von Chamouni nach Genf „fanden wir in dem Namenbuche von einem Mah„ler Kink bemerkt, daſs, wenn man den Blick „von einem beſchneieten Berge unmittelbar nach

Kyanometer ohne eine ſolche Vorrichtung genau zu beobachten, wird, (wie ich mich durch Proben mit Sauſſüre's eignem Kyanometer, den mir ſein Sohn geliehen hatte, überzeugt habe,) eine Genauigkeit und Sorgfalt erfordert, die nicht jedermanns Sache iſt, und deren ein Inſtrument dieſer Art überheben würde. *P.*

*) Siehe S. 69, Anm. *d. H.*

„dem Himmel richte, er ſchwarz ſcheine, indeſs, „wenn man zuvor einen ſchwarzen oder grauen „Gegenſtand betrachte, der Himmel nicht tiefer „blau als in der Ebene erſcheine. Da hiermit mei„ne eigne Beobachtung überein ſtimmt, ſo würde „ich zweifeln, daſs wirklich der Himmel von ho„hen Bergen in dunklerm Blau erſcheine, fände „ſich dieſe Behauptung nicht in den Werken eines „ſo genauen Beobachters als Hrn. von Sauſſüre. „Auch fällt aller Zweifel durch die Beſchreibung „des Kyanometers weg, denn die Farben deſſelben „muſsten auf dem Col du Géant dieſelbe Verände„rung leiden, als die Farbe des Himmels."

Man hat hier ein Beiſpiel, neben ſo vielen andern, von dem auſserordentlichen Nutzen, welchen der Phyſik der Gebrauch der Inſtrumente, bei der Würdigung unſrer Empfindungen bringt. Uebrigens wird es, wie ich glaube, meinem Verwandten nicht entgangen ſeyn, daſs ſeine Bemerkung einen Fall eines allgemeinen und wohlbekannten Phänomens betrifft, welches Büffon mit dem Namen der *zufälligen Farben* bezeichnet hat, und das Herrn von Sauſſüre nicht unbekannt ſeyn konnte. Mit vorzüglichem Fleiſse hat es der Dr. Darwin in einer Abhandlung unterſucht, die in ſeiner Zoonomie wieder abgedruckt iſt. — —

V.

Einige Verſuche über die Bildung von Salzſäure und Alkali in Flüſſigkeiten, welche der Wirkung der voltaiſchen Säule unterworfen werden,

von

W. Gruner,
Hofapotheker zu Hannover.

Die Verſuche Pacchiani's und die Folgerungen, welche aus ihnen dieſer italiäniſche Naturforſcher über die Natur der Salzſäure gezogen hat, ſind zwar den deutſchen Chemikern ſchon ſeit geraumer Zeit durch dieſe Annalen bekannt; aber doch hat bis jetzt noch keiner von ihnen ſich bemüht, zu zeigen, was an ſeinen Behauptungen wahr und was falſch iſt. Den Grund hiervon glaube ich darin zu finden, daſs es den Deutſchen, durch die trefflichen Verſuche von Simon, Buchholz, Jäger, Parrot und mehrern andern, längſt bekannt war, daſs Säure- und Alkalibildung Statt findet, ſo bald Waſſer mit thieriſchen oder vegetabiliſchen Stoffen verbunden, der Wirkung einer voltaiſchen Säule ausgeſetzt wird, ungeachtet das Wie der Bildung noch unerörtert iſt. Weit mehr Aufſehen erregten die Verſuche Pacchiani's unter ſeinen Landsleuten und den Franzoſen; die erſtern

zollen den aus ſeinen Verſuchen gezogenen Folgerungen faſt einſtimmig Beifall, und glauben die Natur der Salzſäure enthüllt; die letztern zweifeln zwar noch an der Wahrheit ſeiner Reſultate, ſind aber doch durch Verſuche bemüht, das Wahre von dem Falſchen zu ſcheiden. So viel iſt wohl gewiſs, daſs die Folgerungen, welche Pacchiani zieht, zu voreilig ſind, da er die Einwirkung der thieriſchen Stoffe auf das Waſſer, dem ſie die Wirkung der voltaiſchen Säule zuleiteten, ganz aus der Acht gelaſſen hat, ungeachtet frühere Verſuche gelehrt hatten, daſs dieſe Einwirkung ſehr groſs iſt. Eine nochmahlige Prüfung ſeiner Verſuche ſchien mir daher nicht überflüſſig zu ſeyn, beſonders da auch Brugnatelli ganz vor kurzem durch Verſuche dargethan zu haben glaubt, daſs ganz reines Waſſer auch dann in Salzſäure und Alkali verändert werde, wenn es ohne alle Verbindung mit thieriſcher oder Pflanzenfaſer der Einwirkung einer voltaiſchen Säule ausgeſetzt wird.

Ich wünſchte mich nicht nur von der Richtigkeit der Brugnatelli'ſchen Erfahrungen durch eigne Verſuche zu überzeugen, ſondern auch zu erforſchen, welcher Stoff in der thieriſchen Faſer die Säure- und Alkali-Erzeugung hervor bringe. Zu folgenden Verſuchen, die ich zu dem Ende anſtellte, habe ich mich ſtets der reinſten Stoffe, und des reinſten, aus gläſernen Gefäſsen, deſtillirten Waſſers bedient.

Verſuch 1. Ein genau nach Brugnatelli's

Beſchreibung, (*Ann.*, XXIII, 181,) verfertigter Apparat wurde mit deſtillirtem Waſſer gefüllt, und die aus dem reinſten Golde beſtehende 3½ Zoll lange Nadel, die mit dem poſitiven Pole einer aus 100 Lagen Zink und Silber beſtehenden Säule verbunden war, in die Röhre voll Waſſer getaucht. Dieſe Röhre communicirte durch eine Heberröhre voll Waſſer, mit einem gröſsern Gefäſse, und das deſtillirte Waſſer in demſelben wurde mit dem negativen Pole der Säule durch eine Silberkette verbunden. Dieſe Vorrichtung blieb 4 Stunden mit der ſehr ſtark wirkenden Säule in Verbindung, worauf ich das auf dieſe Art galvaniſirte Waſſer in der Röhre auf Salzſäure prüfte. Weder ſalpeterſaures Silber, noch irgend ein anderes auf Salzſäure deutendes Reagens, zeigte mir die geringſte Spur derſelben, ſo wie auch weder ein Tourneſollappen von dieſem Waſſer geröthet wurde, noch auch ſich der geringſte Geruch von oxygeneſirter Salzſäure äuſserte.

Auf dieſelbe Art wurde Waſſer 8, 12 und 16 Stunden lang der Einwirkung der Säule ausgeſetzt, ohne daſs ich ein erwünſchteres Reſultat erhalten hätte; nie war eine Bildung von Salzſäure wahrzunehmen.

Verſuch 2. Ich nahm zwei Glasröhren, jede 4″ lang und 4½ Linie weit, ſtellte ſie in ein kleines, 4″ hohes und 2″ weites Gefäſs aufrecht, und füllte hierauf das Gefäſs und die Röhren mit deſtillirtem Waſſer. In beiden Röhren befanden ſich

Goldnadeln. Als die eine mit dem poſitiven, die andere mit dem negativen Pole in Verbindung gebracht wurde, trat die Gasentbindung an beiden Nadeln ſtark und ununterbrochen ein. Nach Verlauf von 4 Stunden wurde die Wirkung aufgehoben, und beide Portionen Waſſer, die eine auf Säure, die andere auf Alkali geprüft. Weder der Geruch, noch die empfindlichſten Reagentien, zeigten die geringſte Spur von Salzſäure oder Alkali.

In demſelben Apparate galvaniſirte ich das Waſſer 8, 12 und 24 Stunden lang, ohne einen beſſern Erfolg. Ich wählte dieſen Apparat, weil er im 1ſten Stücke des 21ſten Bandes dieſer Annalen der Phyſik, Seite 130, als unumgänglich nöthig zur Gelingung des Verſuchs beſchrieben wird. *)

Verſuch 3. Eine Auflöſung von *Natrum*, (1 Theil deſſelben gegen 99 Theile Waſſer,) wurde nun in dieſem Apparate während 24 Stunden der ununterbrochenen Wirkung der Säule ausgeſetzt. Die

*) Zwei *unten leicht verſchloſsne* Röhren, heiſst es dort; und damit iſt wahrſcheinlich die von Pacchiani gebrauchte Ueberbindung der untern Oeffnung mit Blaſe oder mit andern thieriſchen oder vegetabiliſchen Theilen, (*Ann.*, XXI, 117,) zu verſtehen. Auch wird an der von Hn. Gruner angeführten Stelle als unentbehrliche Bedingung nicht ſo wohl dieſer Apparat, als vielmehr eine *hinlängliche Weite der Röhren*, von 4 bis 6‴, angegeben. Dies zur richtigen Würdigung jener intereſſanten Nachrichten aus Mailand. *d. H.*

Gaſentbindung geſchah an beiden Nadeln mit Heftigkeit. Nach Beendigung des Verſuchs war die mit dem poſitiven Pole verbundene Goldnadel ſtark, vorzüglich an der Spitze ½ Zoll hoch, purpurroth durch ein ſchwer von der Nadel zu trennendes Goldoxyd gefärbt. Die mit dem negativen Pole verbundene Nadel war ohne alle Färbung; auch die Flüſſigkeit beider Röhren war ganz farbenlos. Beide Flüſſigkeiten hatten keinen Geruch, und die mit dem poſitiven Pole verbundene wirkte nicht im mindeſten auf die Farbe des Tourneſollappens. Die Flüſſigkeiten wurden in zwei genau tarirten Gläſern bei ſehr gelinder Wärme abgedunſtet.

Die Flüſſigkeit aus der Röhre des poſitiven Drahts nahm hierbei eine geſättigte Amethyſtfarbe an, und hinterlieſs ein Salz von ähnlicher Farbe als Rückſtand, an welchem keine deutliche Kryſtallbildung zu bemerken war: zugleich hatte ſich an den Seitenwänden des Glaſes ein amethyſtfarbener Rand, gleichſam wie ein Hauch angelegt. Der Rückſtand wurde in einigen Tropfen Waſſer aufgelöſt. Als ich von dieſer Auflöſung 2 Tropfen mit 1 Tropfen ſtarker Schwefelſäure miſchte, entband ſich kein wahrnehmbarer ſalzſaurer Dunſt; als ich den übrigen Theil der Auflöſung noch mehr mit Waſſer verdünnte und mit ſalpeterſaurem Silber vermiſchte, erzeugte ſich nicht die geringſte auf Salzſäure deutende Trübung. Der Rand, der ſich ans Glas angeſetzt hatte, war durch Waſſer nicht verſchwunden; das Glas wurde daher ſtark geglüht,

worauf dieſer Rand beim Reiben ſich ſogleich als reguliniſches Gold zeigte.

Die Flüſſigkeit aus der Röhre des negativen Drahts blieb während des Abrauchens ganz farbenlos, und hinterlieſs einen ſalzigen Rückſtand, der ſich bei allen Prüfungen wie reines Natrum erwies. In dieſem Verſuche hatte ſich alſo keine Salzſäure gebildet, wohl aber war, wie die Farbe der Auflöſung und andere Prüfungen zeigten, Gold aufgelöſt worden.

Derſelbe Verſuch wurde mit gleichem Erfolge noch zwei Mahl wiederhohlt.

Dieſe mit groſser Sorgfalt und ganz reinen Subſtanzen angeſtellten Verſuche ſcheinen mir zu beweiſen, daſs ganz reines Waſſer, auch wenn ſolches ſehr lange der Wirkung der voltaiſchen Säule ausgeſetzt wird, *nicht die geringſte Spur von Salzſäure*- und *Alkalibildung* zeigt. Daſs ſolches aber der Fall ſey, ſo bald ſich thieriſche oder vegetabiliſche Stoffe in der Miſchung des Waſſers befinden, dies lehrten mich folgende Verſuche.

Verſuch 4. Ich füllte denſelben Apparat mit deſtillirtem Waſſer, und verband die beiden Röhren durch etwas *mageres Rindfleiſch.* Nachdem die eine der Goldnadeln mit dem poſitiven, die andere mit dem negativen Pole der Säule verbunden worden, zeigte ſich an beiden Nadeln eine ſehr ſtarke Gasentbindung, und das mit dem poſitiven Pole verbundene Fleiſch wurde heller von Farbe, das mit dem negativen Pole verbundene dagegen

weit dunkler roth gefärbt. Nach 4 Stunden wurde der Verſuch beendigt. Beide Flüſſigkeiten waren farbenlos. Die in der poſitiven Röhre roch nach oxygeneſirter Salzſäure; röthete den Tourneſollappen, und erzeugte durch ſalpeterſaures Silber einen Niederſchlag, der ſich in zugeſetzter freier Salpeterſäure nicht wieder auflöſte; trübte eine Auflöſung von ſchwefelſaurem Eiſen nicht, und bewies ſich in allem als Salzſäure-haltig; dem Sonnenlichte bloſs geſtellt wurde aber das entſtandene ſalzſaure Silber nicht ſchwarz, ſondern roth gefärbt. Die Flüſſigkeit der negativen Röhre reagirte in allen Stücken wie freies Alkali. Die beiden Enden des Fleiſches reagirten gerade ſo, wie die beiden Flüſſigkeiten; das Ende, welches die poſitive Röhre verſchloſſen hatte, röthete den Tourneſollappen, und roch nach oxygeneſirter Salzſäure; das, welches ſich in der negativen Röhre befunden hatte, ſtellte die blaue Farbe des gerötheten Tourneſollappens wieder her, und roch rein-laugenſalzig. Jenes hatte ſeine Fleiſchtextur verloren und war weicher geworden; dieſes zeigte ſich hingegen als mehr erhärtet und war durchſcheinend, ohne daſs ſich jedoch, wie Parrot, (*Ann.*, XXI, 229,) bemerkt hat, an dem Ende des Fleiſches in der poſitiven Röhre Fett und an dem Ende in der negativen Röhre Gallert gebildet hatte.

In dieſem Verſuche hatte ſich alſo Salzſäure und Alkali offenbar durch Einwirkung des Fleiſches gebildet. Um nun zu finden, welcher der Beſtand-

theile des Fleiſches, vorzüglich zur Säure- und Alkalibildung geſchickt ſey, unterwarf ich *thieriſchen Gallert*, *Eiweiſsſtoff*, *Fett* und *ausgekochte Fleiſchfaſer* der Wirkung der voltaiſchen Säule, wie folgende Verſuche zeigen.

Verſuch 5. Ganz mageres *Rindfleiſch* wurde ſo lange mit deſtillirtem Waſſer ausgekocht, als noch gegenwirkende Mittel auf das vom Fleiſche abgegoſſene Waſſer wirkten. Von dieſem aller ſeiner auflöslichen Beſtandtheile beraubten Fleiſche wurde etwas ganz fein zerſchnitten, und in die mit Waſſer gefüllten Röhren des oben beſchriebenen Apparats gethan. Als die beiden Goldnadeln mit den Polen der Säule verbunden worden, zeigte ſich ununterbrochen eine ſehr ſtarke Gasentbindung. Nach 4 Stunden wurde die Verbindung aufgehoben, und ich unterwarf nun die beiden ganz farbenlos gebliebenen Flüſſigkeiten der genaueſten Prüfung, ohne jedoch leine Spur von Salzſäure oder Alkali entdecken zu können.

Dieſen Verſuch habe ich zwei Mahl wiederhohlt, und das eine Mahl die Verbindung 12, das andere Mahl 16 Stunden unterhalten, ohne indeſs Säure- und Alkalibildung zu bemerken.

Verſuch 6. Ich löſte nun reinen *thieriſchen Gallert* in deſtillirtem Waſſer auf, (1 Theil in 20 Theilen Waſſer,) und ſetzte dieſe Auflöſung in obigem Apparate der Wirkung der Säule aus. Die Gasentbindung war an beiden Nadeln ſehr ſtark; an der poſitiven bildete ſich ein ſtarker, nicht ver-

ſchwindender Schaum; die Luftblaſen, welche an der negativen Nadel entſtanden, verſchwanden dagegen ſogleich, als ſie die Oberfläche der Flüſſigkeit erreichten. In der erſten Stunde der Einwirkung trübte ſich die Flüſſigkeit des poſitiven Pols; dieſe Trübung verſchwand aber nach einiger Zeit, und es zeigten ſich dagegen dickſchleimige, halbdurchſichtige Klumpen, welche wahrſcheinlich aus oxydirtem Gallert beſtanden. Die mit dem negativen Pole verbundene Flüſſigkeit erlitt gar keine Trübung. Nach 4 Stunden wurde die Verbindung mit der Säule aufgehoben. Die poſitive Nadel war matt geröthet, und mit einem dünnen Ueberzuge von erhärtetem Eiweiſsſtoffe und oxydirtem Gallert überzogen; der Schaum ſah weiſs aus und wurde an der Luft ſehr ſchnell trocken und gelb. Die in der Röhre befindliche Flüſſigkeit roch ſtark nach oxygeneſirter Salzſäure, röthete den Tourneſollappen, und reagirte ſehr ſtark als ſalzſäurehaltige Flüſſigkeit. — Die Nadel des negativen Pols war ſchwärzlich angelaufen, und die in der Röhre befindliche Gallertauflöſung hatte an Flüſſigkeit gewonnen, und ſtellte die Farbe eines durch Säure gerötheten Tourneſollappens wieder her; ſie zerſetzte erdige und metalliſche Mittelſalze, und der hierdurch entſtandene Niederſchlag löſte ſich in Salpeterſäure, jedoch ohne Aufbrauſen, gänzlich wieder auf; kurz, ſie verhielt ſich in allen Prüfungen einer Alkalilöſung vollkommen gleich.

Derſelbe Verſuch wurde wiederhohlt, nur daſs

die Verbindung mit der Säule 16 Stunden währte. Die Erſcheinungen waren dieſelben, auſser daſs die Gallertauflöſung, welche mit dem negativen Pole verbunden war, nicht nur waſſerhell, ſondern auch ſehr viel dünnflüſſiger geworden war. Ich verſetzte ſie mit ſchwefelſaurem Kupfer ſo lange, als noch eine Trübung entſtand, trennte dann durch ein Filtrum den entſtandenen Niederſchlag, und lieſs die durchgelaufene Flüſſigkeit in gelinder Wärme bis zur Trockne abdampfen. Der ſalzige Rückſtand wurde mit kohlenſaurem Kali gerieben, es zeigte ſich aber nicht die geringſte Spur von frei gewordenem Ammonium. Das erzeugte Alkali muſs alſo entweder Kali oder Natrum geweſen ſeyn, jedoch möchte ich mehr für letzteres ſtimmen, wie mich einige in dieſer Hinſicht angeſtellte Verſuche lehrten.

Mehrere Verſuche mit Gallert gaben ſtets dieſelben Reſultate; nur muſste ich zwei Mahl auf Bildung von Blauſäure ſchlieſsen; denn als ich die poſitiv galvaniſirte Flüſſigkeit mit etwas Eiſenauflöſung miſchte, trübte ſich die Flüſſigkeit, und erhielt, als ſie einige Zeit der Luft ausgeſetzt war, eine blaue Farbe.

Verſuch 7. Eine ähnliche Auflöſung des *arabiſchen Gummi* wurde mit der Säule verbunden, und 8 Stunden in ununterbrochener Einwirkung gelaſſen. Auch hier zeigte die Prüfung Salzſäure und Alkali in der galvaniſirten Flüſſigkeit.

Verſuch 8. Um mich zu überzeugen, daſs die erhaltenen Reſultate nicht etwa von der Verände-

rung herrührten, welche der Gallert durch die Einwirkung der Luft erlitten haben konnte, ſtellte ich in einem Zuckerglaſe während 24 Stunden eine Gallertauflöſung der Luft bloſs, und prüfte ſie hernach; aber keins der Reagentien zeigte die Gegenwart von Salzſäure oder Alkali.

Verſuch 9. *Eiweiſs*, welches 8 Stunden auf dieſelbe Art mit der Säule in Verbindung gebracht war, zeigte bei ſeinen Prüfungen eine kaum merkliche Spur von Säure und Alkali.

Verſuch 10. Reines *Fett*, welches durch gelinde Erwärmung flüſſig erhalten wurde, blieb mit der Säule 16 Stunden lang in Verbindung, ohne daſs ſich die geringſte Gasentbindung an einer der Nadeln oder die geringſte Veränderung in der Natur des Fettes zeigte.

Verſuch 11. Ich brachte nun zuletzt noch eine Auflöſung von *ſalpeterſaurem Silber*, (1 Theil gegen 16 Theile Waſſer,) auf die oft benannte Art, mit der Säule 6 Stunden lang in Berührung, damit, im Fall ſich Salzſäure bilden ſollte, ſogleich ſalzſaures Silber ſichtbar erzeugt werden möchte. An der Nadel des negativen Pols zeigte ſich gar keine Gasentbindung, wohl aber eine Reduction des Silbers in ſehr ſchöner dendritiſcher Form. Die Nadel des poſitiven Pols färbte ſich purpurfarben, entband Gasblaſen, und es bildeten ſich an ihr nach einiger Zeit kleine ſehr dunkelgrau gefärbte und ſchwach glänzende vierſeitige Pyramidalkryſtalle. In beiden Röhren blieb die Flüſſigkeit ganz farben-

los und ohne alle Trübung, ſo wie ſich auch bei den damit angeſtellten Verſuchen keine Spur von Salzſäure zeigte. Die an der poſitiven Nadel gebildeten Kryſtalle löſten ſich ſehr langſam, unter Entbindung von Gasblaſen, in Salpeterſäure auf. Sollten dieſe Kryſtalle überoxydirtes Silber mit etwas Salpeterſäure ſeyn? — Derſelbe Verſuch wurde unter Erhaltung derſelben Reſultate wiederhohlt.

Dieſen Verſuchen zufolge würde der Gallert derjenige Stoff ſeyn, dem die Säure- und Alkalibildung vorzüglich zugeſchrieben werden müſste. Denn nur Waſſer, das mit dieſem Stoffe oder mit ſolchen, welchen Gallert beigemengt iſt, ſich in Verbindung befindet, iſt vermögend, Säure und Alkali zu erzeugen. Die Beſtandtheile des Gallerts ſind Kohlenſtoff, Waſſerſtoff, Stickſtoff und Sauerſtoff. Es entſteht daher die Frage, wie das Verhältniſs dieſer Stoffe durch die Einwirkung der poſitiven Seite der Säule verändert werde, um Salzſäure, und wie durch die Einwirkung der negativen Seite, um Alkali zu bilden? Eine genaue Zerlegung des Gallerts an und für ſich, und deſſen, welcher der Einwirkung der Säule ausgeſetzt worden, dürfte uns vielleicht auf den rechten Weg führen, um nicht nur die Beſtandtheile der Salzſäure und des Alkali, ſondern auch das *Wie* der Bildung derſelben durch die voltaiſche Säule zu enträthſeln. Daſs, wie Pacchiani ſchloſs, die Salzſäure ein Oxyd des Waſſerſtoffs ſey, welches weniger Sauerſtoff als das Waſſer enthält, ſcheint mir, aus den

angeſtellten Verſuchen, wo ſo viel Elemente ſich in gleichzeitiger Wirkung befinden, nicht hervor zu gehen. Auch Alkali würde dann ein ähnliches Oxyd ſeyn müſſen, das nur weniger Waſſerſtoff als das Waſſer beſitzt, und dieſes ſcheint mir ſehr unwahrſcheinlich zu ſeyn. Endlich iſt Pacchiani's Lehre nicht ſo ganz neu. Schon Girtanner *) behauptete, die Salzſäure beſtehe aus Sauerſtoff und Waſſerſtoff, wogegen Taſſaert **) ſich bemühte, zu zeigen, daſs Girtanner aus ſeinen in dieſer Hinſicht angeſtellten Verſuchen unrichtige Folgerungen gezogen habe. Berthollet ***) glaubte aus mehrern Verſuchen ſchlieſsen zu müſſen, daſs die Salzſäure aus Sauerſtoff mit wenig Waſſerſtoff und mehr Stickſtoff beſtehe. Auch die feuerbeſtändigen Laugenſalze zählte Girtanner †) unter die Körper, welche aus Sauerſtoff und Waſſerſtoff beſtehen, in welchen die Verbindung ſehr innig ſey. Auf welche Verſuche er ſich hierbei ſtützte, dies zu ſagen hat er freilich unterlaſſen.

*) Anfangsgründe der antiphlogiſtiſchen Chemie, 1795, Seite 154.

**) Allgemeines Journal der Chemie v. Scherer, Band 4, Seite 418 u. ſ. w.

***) Daſſelbe Journal, Band 5, S. 509.

†) Eben daſelbſt, Band 4, Seite 233 u. ſ. w.

VI.

Ueber die Erzeugung von Salzſäure durch Galvanismus,

vom

Dr. C. Wilkinson. *)

Als Pacchiani's Verſuche über die Erzeugung von Salzſäure durch galvani'ſche Desoxydirung des Waſſers zuerſt bekannt wurden, befand ich mich in Dublin, wo ich einige Vorleſungen hielt. **) Mein Freund, Dr. Barker, Lehrer der Chemie auf der daſigen Univerſität, hatte die Güte, mich mit deſtillirtem Waſſer zu verſehen, deſſen Reinheit durch die gewöhnlichen Mittel, ſalzſauren Baryt und ſalpeterſaures Silber, geprüft worden war. Um zu prüfen, was an Pacchiani's Lehre ſey, brachte ich 4 Unzen dieſes Waſſers in die Kette eines

*) Aus einem Briefe an Nicholſon in deſſen *Journ.*, Aug. 1806, Vol. 14, p. 342. *d. H.*

**) Herr Wilkinſon ſcheint mit ſeinen mächtigen Apparaten ſich in Groſsbritannien auf einer galvani'ſchen Wanderung nach Art der cranioſkopiſchen zu befinden, welche bei uns ſo viel Glück gemacht hat. (In dem, was im 7ten Stücke, S. 267, Anmerk., über ſeine Schmelzungsverſuche geſagt iſt, verbeſſere man den Druckfehler, daſs dort (2 : 64) ſtatt (1 : 64) $= 1^6 : 2^6$ ſteht.) *d. H.*

galvani'ſchen Apparats von 800 Platten. Nach 30 Stunden waren ungefähr 2 Drachmen des Waſſers verſchwunden. Als ich in das übrige ſalpeterſaures Silber tröpfelte, entſtand ſogleich der weiſse wolkige Niederſchlag, welcher die Gegenwart von Salzſäure verräth.

Dieſes überraſchte uns nicht wenig. Indeſs ſchien der Verſuch mir doch nicht entſcheidend zu ſeyn, da es möglich war, daſs die Salzſäure auf irgend eine Art von auſsen her in das Waſſer hinein gekommen ſeyn konnte. Und zwar ſchien, bei genauerm Nachdenken, es mir wahrſcheinlich, daſs dieſe Salzſäure aus der Säure-haltenden Flüſſigkeit herſtamme, deren man ſich zu den galvani'ſchen Apparaten bedient.

Ich wiederhohlte daher, als ich mich zu Limerick befand, dieſen Verſuch mit der Vorſicht, daſs ich den galvani'ſchen Apparat in ein Zimmer, und das zu galvaniſirende Waſſer in ein anderes daran ſtoſsendes Zimmer ſetzte, und die Verbindungsdrähte durch zwei kleine Löcher der Thür führte. Die Stärke des Apparats und die Menge des zerſetzten Waſſers waren dieſelben als beim erſten Verſuche. Aber jetzt zeigte das übrig gebliebene Waſſer nicht die geringſte Spur von Salzſäure.

Ich bin geneigt, zu glauben, daſs Pacchiani auf dieſelbe Art getäuſcht worden iſt.

In einem periodiſchen Werke finde ich eine Notiz von einigen Verſuchen des Herrn Peel zu Cambridge. Herr Peel ſagt, er habe Salzſäure gefunden, nachdem er 2 Unzen Waſſer zerſetzt habe. Selbſt ein Trogapparat aus 1000 Platten, den man alle 24 Stunden aufs neue mit verdünnter Säure füllte, würde volle drei Wochen Zeit bedürfen, ehe er eine ſo groſse Menge von Waſſer zu zerſetzen vermöchte. Ich wünſchte, zu wiſſen, wie mächtig Herrn Peel's Apparat geweſen iſt, und welcher Flüſſigkeit er ſich bedient hat.

VII.

Einiges aus Herrn Chriſtoph Bernoulli's *Erzählung von neuen galvani'ſchen Entdeckungen des Herrn Akadem.* Ritter, *in ausländiſchen Journalen.*

Dieſe Erzählung ſteht im Februarſtück 1804 des *Journ. de Chimie et de Phyſ.* des Herrn van Mons, und daraus hat ſie Nicholſon in ſein *Journal, Oct.* 1805, übertragen. Sie iſt die Quelle, aus der Brugnatelli's Kenntniſs der Verſuche des Herrn Akademicus Ritter herrührt, von denen im vorigen Bande dieſer *Annalen*, S. 263, die Rede iſt. In Beziehung auf dieſe Stelle Brugnatelli's ſetze ich hier einige Stellen dieſer Erzählung her:

„— — Ich habe häufig geſehen, daſs Herr Ritter Louisd'or, welche einer fremden Perſon gehörten, galvaniſirt hat. Zu dem Ende legt er den Louisd'or zwiſchen zwei Stücke genäſster Pappe, und erhält ihn 6 bis 8 Minuten lang in der Schlieſsungskette der Säule. So wird der Louisd'or geladen, ohne in unmittelbarer Berührung mit den leitenden Drähten zu ſeyn. Bringt man darauf den Louisd'or an einen friſch präparirten Froſchſchenkel, ſo erfolgen Zuckungen. Noch einige Minuten, nachdem ich einen ſolchen Louisd'or unter andere in die Taſche geſteckt hatte, konnte

ſch ihn durch dieſe Wirkung wieder erkennen. Das Goldſtück behält ſeine Ladung deſto länger, je längere Zeit es in der Kette der Säule geweſen iſt; von dreien, die er in meiner Gegenwart lud, verlor keines ſeine Ladung eher als in 5 Minuten."

„Dieſes Zurückhalten der galvani'ſchen Ladung in einem Metalle, welches mit der Hand und mit andern Metallen in Berührung iſt, zeigt, daſs dieſe Mittheilung der galvani'ſchen Kraft mehr Aehnlichkeit mit dem Magnetismus als mit der Electricität hat, und weiſt der galvani'ſchen Flüſſigkeit ihren Platz zwiſchen der magnetiſchen und electriſchen Flüſſigkeit an."

„Auf die hier beſchriebene Art kann Herr **Ritter** ſo viel Stücke, als er will, zugleich laden. Seine Ladungsſäule beſteht aus Scheiben einerlei Metalls, die abwechſelnd mit naſſen Pappſcheiben aufgeſchichtet, und durch 2 naſſe Pappſtücke in den Ladungskreis der Säule gebracht ſind. Sie zeigt, daſs jedes auf dieſe Art galvaniſirte Metallſtück Polarität erhält, wie eine Nadel, wenn der Magnet ſie berührt. Ungeachtet ich nicht Gelegenheit hatte, dieſe neue Art von Säule zu ſehen, ſo habe ich mich doch ſelbſt von der Realität des Phänomens durch einen Verſuch überzeugt, der für die Wiſſenſchaft von der höchſten Wichtigkeit iſt, und deſſen Entdeckung wir gleichfalls dieſem ſcharfſinnigen Phyſiker verdanken."

Man höre nun, welches dieſer höchſt wichtige Verſuch iſt!

„Herr Ritter machte mir bemerklich, daſs das galvaniſirte Goldſtück zugleich die Wirkung zweier heterogener Metalle oder eines Elements der Säule äuſsert, und daſs die Seite, die in der Kette der Säule nach dem negativen Pole hingewendet war, poſitiv, die andere negativ wird. Da ſich das Metall nicht bloſs galvaniſiren, wie das Eiſen magnetiſiren läſst, ſondern jedes Mahl auch, wie die Magnetnadel, zwei Pole zeigt, ſo war er neugierig, zu ſehen, wie eine galvaniſirte Goldnadel ſich verhalten möchte, wenn man ſie frei auf einer Spitze ſchweben läſst. Er war nicht wenig überraſcht, zu ſehen, daſs dieſe Nadel eine beſtimmte Neigung und Abweichung hatte, und daſs der Winkel der Abweichung, den ich leider vergeſſen habe, in allen Verſuchen beſtändig derſelbe war. Doch iſt er von dem der Magnetnadel verſchieden; und immer ſinkt der poſitive Pol herab."

Und dieſes erzählt Herr Chriſtoph Bernouilli den Franzoſen und Engländern in einem Tone, daſs ſie glauben müſſen, das letztere ſey eine in Deutſchland allgemein bekannte und von niemand bezweifelte Thatſache. Was müſſen die gründlichen und bedachtſamen Naturforſcher des Auslandes, die dieſen Verſuch wiederhohlen, von dem Zuſtande der Phyſik in Deutſchland für einen ſonderbaren Begriff erhalten!

VIII.

Bemerkungen über einige electriſche Verſuche, deren Erklärung ſchwierig ſchien.

Aus einem Briefe des Herrn Prof. Knoch *in Braunſchweig an den Herrn Prof.* Remer *in Helmſtädt.*

— — Sie fordern mich auf, Ihnen meine Bemerkungen über die electriſchen Erſcheinungen mitzutheilen, welche Sie im 8ten Bande der Gilbert'ſchen Annalen der Phyſik, S. 323 u. f., bekannt gemacht haben, und die Ihnen in Anſehung ihres Grundes noch viel Dunkelheit zu haben ſcheinen. Ich bin ein eifriger Anhänger des electriſchen Dualismus, und ich will verſuchen, nach dieſer Theorie Ihre Phänomene zu erklären.

Ihr zweiter Verſuch, (*Ann.*, VIII, 326,) betrifft die *electriſchen Staubſiguren.* Eine Franklin'ſche belegte Glastafel, welche auf dem unbelegten Rande mit Siegellack überzogen war, wurde auf der Belegung ſo wohl, als auf dem Rande mit Bärlappſamen bepudert und poſitiv geladen. Bei der Ladung bemerkten Sie nur eine geringe Bewegung des Samenſtaubes; er zog ſich an den Rändern der belegten Platte von der Belegung zurück, ohne eine gewiſſe Figur zu bilden, und auf der Belegung

ſelbſt blieb er in Ruhe. Als Sie hierauf die Platte entluden, gerieth die Staubmaſſe in Bewegung, der ganze unbelegte Rand des Quadrats bekleidete ſich mit poſitiven Lichtenbergiſchen Figuren, welche ihre Spitzen nach der Belegung hinwendeten, und ihre Baſis am Rande des Glaſes hatten. Luden Sie die Tafel negativ, ſo erfolgte während der Ladung eine Zuſammenziehung des Staubes auf dem unbelegten Rande nach der Belegung hin, und beim Entladen erhielten Sie dieſelben Figuren wie beim erſten Verſuche, aber die Spitzen der Strahlen waren nach dem Rande des Quadrats gerichtet.

Wird nach Lichtenberg ein Pechkuchen poſitiv-electriſch gemacht, und dann mit Bärlappſamen bepudert, ſo entſtehen bekanntlich ſternförmige Figuren; Strahlen, welche aus einem Punkte nach allen Seiten auslaufen. Wird der Kuchen mit negativer Electricität verſehen, ſo zieht ſich der darauf zerſtreute Staub von allen Seiten nach mehrern Punkten oder um mehrere Punkte zuſammen; es entſtehen durch krumme oder Kreislinien eingeſchloſſene Figuren. Hiernach muſs ſich der Same, wenn die Tafel poſitiv geladen wird, von der Mitte der Belegung nach dem Rande des Quadrats entfernen; wenn aber die Tafel — *E* erhält, ſich nach der Mitte hinziehen, oder nach der Belegung, wie es ſich denn auch gezeigt hat. Indem die poſitiv geladene Tafel entladen wurde, ſetzte ſich das — *E* der untern Seite mit dem + *E* der obern ins Gleichgewicht. Dieſes

hinzukommende — E verurſachte, daſs ſich alles Staubige zuſammen zog, und die Spitzen der gebildeten Strahlen nach der Belegung hin oder nach dem Mittelpunkte gerichtet waren. Wurde aber die negativ geladene Platte entladen, ſo muſste nothwendig das Gegentheil erfolgen; denn das + E der untern Seite verband ſich mit dem — E der obern und verurſachte, daſs ſich der Staub vom Mittelpunkte aus zerſtreute und die Strahlenſpitzen nach dem Rande des Quadrats hin gerichtet waren. Ich glaube, daſs zwiſchen den Erſcheinungen der Lichtenbergiſchen Figuren und den Ihrigen kein weſentlicher Unterſchied zu ſuchen iſt.

Ich komme auf das, was Sie S. 529 über die beiden electriſchen Theorieen bemerken. Wenn wir von den Wirkungen auf die Urſache ſchlieſsen, ſo müſſen die Flüſſigkeiten, welche bei Erregung der Electricität zum Vorſchein kommen und die wir durch + E und — E auszudrucken pflegen, wirklich verſchieden ſeyn. Setze ich den Glascylinder einer Maſchine in Bewegung, ſo zeigt ſich die eine an dem Hauptconductor, die andere am Reibeküſſen. Dieſes läſst ſich unter gehöriger Vorrichtung hinlänglich zeigen. Beide ſtrömen aus, aber in verſchiedener Geſtalt. Die poſitive zeigt ſich als ein ausgehender Strahlenbüſchel, die negative als ein leuchtender Punkt, der nach Verſchiedenheit der Gröſse des Körpers, an welchem er geſehen wird, bald gröſser, bald kleiner erſcheint. Dieſe durch das Reiben der Körper, mit welchen

wir den Verſuch anſtellen, getrennten electriſchen Flüſſigkeiten ſuchen ſich, wegen ihrer ſehr ſtarken Verwandtſchaft, auf das ſchleunigſte wieder zu verbinden. Sie wählen dazu die um die Maſchine befindlichen beſten Leiter. Setzt man ihnen Hinderniſſe entgegen, ſo wählen ſie die ſie umgebende atmoſphäriſche Luft, die dann nach den verſchiedenen Graden ihrer Wärme und Feuchtigkeit mehr oder weniger dazu geſchickt iſt, zu allen Zeiten aber uns unvermeidliche Schwierigkeiten in den Weg legt.

Sie haben S. 330 die Bemerkung gemacht, daſs eine *Lichtflamme* ſo wohl von einer am poſitiv electriſirten Conductor befindlichen Drahtſpitze, als von einer andern, die Sie mit dem negativ electriſirten Conductor verbunden hatten, durch die ausſtrömende Flüſſigkeit von der Maſchine entfernt, weggeblaſen, ja ausgelöſcht wurde, nachdem Sie ſolche der Spitze auf eine gröſsere oder geringere Entfernung näherten; aber es wurde zugleich beobachtet, daſs gedachte Flamme an der Spitze des poſitiven Leiters bei gröſserer Annäherung verloſch, und an der Spitze des negativen Leiters nur bei einer Entfernung von zwei bis drei Zoll von der Spitze entfernt wurde; bei einer Annäherung auf wenige Linien, mit ihrem mittlern Theile nach der Spitze ſich bewegte, und eine halbmondförmige Geſtalt annahm. Dieſe Erſcheinung ſcheint Ihnen mit dem dualiſtiſchen Syſteme ſich nicht vereinigen zu laſſen, weil nach demſelben die Flamme

bei einer ſolchen Annäherung eben ſo wohl an der negativ electriſirten Spitze verlöſchen müſste, als an der poſitiv electriſirten. An beiden Spitzen war das Ausſtrömen der electriſchen Flüſſigkeit durch die bewegte Lichtflamme unverkennbar; daſs ſich aber bei der groſsen Annäherung des Lichts bei der negativ electriſirten Spitze die Entfernung in ein Anziehen veränderte, kam daher, daſs Sie der Spitze durch Ihren Körper und durch die Kerze poſitives *E* zuführten, welches von dem — *E* der Spitze angezogen und aufgenommen wurde.

Ihre Verſuche S. 333 u. ſ. w. mit den *Funken* poſitiver Conductoren machen mir keine groſse Schwierigkeit. Ihre Beobachtungen habe ich ſehr oft gemacht. Der Funke geht ſo wohl aus dem Conductor in den Knöchel der Finger und in die Kugel des Ausladers, als aus dieſen in den Leiter über; zuweilen findet ſich beides zuſammen. Es kömmt zugleich ein Funke aus dem Leiter und einer aus dem Knöchel und dem Auslader, wenn man dieſen gebraucht. Ich ſage: zuweilen, weil man ſolches nicht jederzeit deutlich bemerken kann; eigentlich müſste ich ſagen: *immer.* Beide Funken vereinigen ſich mit einander. Geben Sie beſonders im Dunkeln auf die Farben des aus dem Leiter gezogenen Funkens Acht. Es findet ſich alle Mahl eine Stelle darin, welche violett ins Kupferfarbige übergehend erſcheint, das übrige hat die gewöhnliche Feuerfarbe. An der Stelle, wo jenes

Violett erſcheint, vereinigen ſich die aus dem Leiter und dem Auslader hervor ſpringenden Funken. Dieſe Stelle findet ſich nicht immer an einem und demſelben Orte. Bald zeigt ſich dies Violett in der Mitte, bald dem Leiter, bald der Hand oder dem Auslader näher.

Vorhin ſagte ich, daſs ſich die beiden durch das Reiben der Maſchine getrennten electriſchen Flüſſigkeiten auf das geſchwindeſte wieder zu verbinden ſuchen, und dazu alle umher befindliche Leiter wählen. Iſt Ihr poſitiver Conductor iſolirt, das Reibeküſſen aber mit dem Fuſsboden in Verbindung, ſo geht das — *E* durch dieſen in Ihren Körper, und geht durch Ihre Hand wieder zu dem + *E* des poſitiven Leiters über. Iſt das — *E* ſtärker als das + *E*, ſo ſehen Sie den Funken aus Ihrem Fingerknöchel in den Leiter überſpringen, oder wenn aus beiden ein Funke kömmt, ſo findet ſich die violette Farbe in dem Funken näher gegen den Conductor. Iſt das + *E* ſtärker als das — *E*, ſo erfolgt das Gegentheil. Sind beide von gleicher Stärke, ſo kömmt ein gleicher Funke aus der Hand oder dem Auslader und dem Leiter zugleich, und die violette Farbe erſcheint in der Mitte des ausbrechenden Funkens. Wegen der groſsen Geſchwindigkeit läſst ſich dieſes bei jedem ausgezogenen Funken nicht gut beobachten, am beſten im Dunkeln, und bei öfterer Wiederhohlung des Verſuchs.

So wohl das Ausſtrömen einer Flüſſigkeit, als das Ausbrechen oder Entſtehen eines Funkens bei dem negativen Conductor zeigt uns deutlich, daſs eine Materie ausgehe, aber nicht, daſs ſie aufgenommen werde, ob letzteres gleich eben ſo wie bei dem poſitiven Leiter geſchehen kann, denn beide Leiter nehmen die entgegen geſetzte Electricität auf. Hieraus läſst ſich nun leicht einſehen, woher es kömmt, daſs, wenn man einen Körper in die Nähe eines electriſirten Körpers bringt, in demſelben die entgegen geſetzte Electricität rege wird, welches man gewöhnlich Vertheilung zu nennen pflegt. Man darf dieſe Körper nur als Leiter betrachten, die die entgegen geſetzte Electricität herbei führen, ſo wie mein Körper oder meine Hand vermittelſt der um mich her befindlichen Leiter.

Erlauben Sie mir, noch etwas über Ihren *fünften Verſuch* zu ſagen. Sie beobachteten, daſs, ſo lange der Cylinder ſich bewegte, an der Spitze des zum Verſuche gewählten Drahts ein ſehr deutlicher Stern, (der ſogleich verſchwand, als die Maſchine ſtill ſtand,) und bald nachher ein Strahlenbüſchel an derſelben zum Vorſchein kam, und nach einigen Secunden ſich plötzlich wieder verlor. Dieſer Strahlenbüſchel zeigte ſich am negativen Conductor, und zwar eben ſo, als wenn ſich der Draht auf dem poſitiv electriſirten Leiter befunden hätte.

So lange Sie die Maſchine bewegten, ſtrömte das — *E* aus Ihrer mit dem negativen Leiter ver-

bundenen Drahtſpitze aus, wie gewöhnlich, in Geſtalt eines leuchtenden Punkts oder Sterns. Dies Ausſtrömen muſste natürlicher Weiſe nachlaſſen, ſo bald der Cylinder nicht mehr bewegt wurde. Woher aber der Strahlenbüſchel? Ich bin der Meinung, der Strahlenbüſchel ſey nicht aus der Spitze gekommen, ſondern in dieſelbe eingegangen. Es war $+E$, das ſich wieder mit dem im negativen Leiter befindlichen $-E$ verband, und aus den nahe befindlichen Körpern, auch aus der Atmoſphäre, durch das ſtarke $-E$ des Leiters angezogen wurde. Bei ſchwacher Wirkung der Maſchine hat das $-E$ des negativen Leiters nicht die Kraft, ſolches auf eine ſo ſichtbare Art an ſich zu reiſsen, obgleich das gewiſs auf eine uns unmerkliche Art geſchieht; wiewohl ich eben dieſe Erſcheinung auch zuweilen bei geringer Wirkung meiner Maſchine beobachtet habe, und zwar ſo, daſs bei der Bewegung des Cylinders ſelbſt ſtatt des zu erwartenden Sterns an der negativen Spitze ein Büſchel zum Vorſchein kam. Es hat mir bei aller Aufmerkſamkeit auf die Umſtände, unter welchen dies geſchah, dennoch nicht glücken wollen, dergleichen Büſchel an dem negativen Leiter nach meinem Gefallen hervor zu bringen.

So erkläre ich mir nun die von Ihnen vorgetragenen und Ihnen aufgefallenen Erſcheinungen, bin aber keinesweges davon ſo eingenommen, daſs ich meine Erklärungsart für untrüglich halte. Sie

kömmt indeſſen mit meiner Theorie vom Dualismus ganz gut zuſammen. Ich bitte Sie, wenn Sie von Ihren vielen Geſchäften etliche Augenblicke ſich abmüſsigen können, mir Ihr Urtheil über dieſe meine Erklärung mitzutheilen; und ſtoſsen Sie ſich nicht daran, daſs ich ehemahls das Vergnügen hatte, Ihr Lehrer zu ſeyn. Es wird mir eine noch gröſsere Freude machen, wenn Sie der meinige werden. Ich ſchätze für das gröſste, ich kann wohl ſagen, für das einzige Glück auf dieſer Welt, das Bewuſstſeyn, daſs meine Zuhörer einigen Nutzen aus meinem Unterrichte ziehen, und ich zu ihrem weitern Nachdenken einigen Grund gelegt habe.

IX.

Eine noch unbemerkte Verſchiedenheit in den Wirkungen der beiden Electricitäten,

von

J. Cuthbertson in London. *)

Man iſolire zwei Drähte, die ſich mit Metallkugeln von etwa ¾ Zoll Durchmeſſer endigen, verbinde den einen mit dem poſitiven, den andern mit dem negativen Conductor einer Electriſirmaſchine, entferne beide Kugeln etwa 4 Zoll von einander, und ſetze zwiſchen ſie ein brennendes Licht, ſo daſs der Mittelpunkt der Flamme ſich ungefähr in der Mitte zwiſchen den Mittelpunkten beider Kugeln befinde. Dreht man nun die Maſchine, ſo fängt die Flamme an, ſehr ſtark zu flackern; dabei ſcheint ſie ſich mehr nach der negativen Kugel hinzuneigen; doch iſt dies ſehr zweideutig. Fährt man fort im Drehen, ſo fängt, (bei einer Scheibe von 2 Fuſs Durchmeſſer, etwa nach 50 Umdrehungen,) die negative Kugel an, warm zu werden, indeſs die poſitive kalt bleibt. Nach 200 Umdrehungen iſt die negative Kugel ſo heiſs, daſs man ſie

*) Nicholſon's *Journal*, Vol. 3, p. 188. *d. H.*

nicht mehr anfaſſen kann, und die poſitive noch immer eben ſo kalt als zu Anfang.

Ich habe dieſe Bemerkung ſchon 1777 in Holland gemacht.

X.

Troughton's *magnetiſches Teleſkop.* *)

Herr Edward Troughton in London hat ein neues Teleſkop zur Beſtimmung der Lage des magnetiſchen Meridians verfertigt. Es beſteht aus einer Röhre aus Stahl, welche die gehörigen Glaslinſen und Kreuzdrähte oder Spinnenfäden auf die gewöhnliche Art enthält. Man überſieht leicht, daſs ein ſolches Inſtrument zwiſchen zwei Achſen oder auf eine andere Art ſo ſich aufhängen läſst, daſs es ſich frei drehen und, nachdem es magnetiſirt worden, ſich ungehindert in den magnetiſchen Meridian ſetzen kann.

Eine Schwierigkeit, welche bei Magnetſtäben von der gebräuchlichen Form, (rechtwinklig-parallelepipedariſch,) vorkommt, iſt, daſs ihre Richtungslinie nicht immer parallel mit den Seiten liegt. Es iſt nicht leicht, die Gröſse dieſes Fehlers auszumitteln, da in den meiſten Fällen der Stab ſich nicht umkehren läſst. Herrn Trough-

*) Nicholſon's *Journal*, Jun. 1806, p. 179. *d. H.*

ton's magnetiſches Teleſkop kann, gleich dem Nivellir-Inſtrumente, in ſeinem Träger rund herum gedreht werden, und zeigt in ſeiner anfänglichen Lage, und wenn es halb herum gedreht worden, genau einerlei Punkt deſſelben Gegenſtandes da, wo im Mittelpunkte des Fernrohrs die Fäden ſich durchkreuzen.

Vermittelſt dieſes Inſtruments läſst ſich die tägliche und jede andere Art von magnetiſcher Variation leicht und genau beobachten; ja es läſst ſich ſogar auffinden, ob die Richtung der magnetiſchen Kraft ſich in Beziehung auf die Achſe der Röhre verändert.

Da dieſes nur eine kurze Notiz ſeyn ſoll, und ich auf fernere Mittheilungen vom Erfinder hoffe, ſo übergehe ich hier alle Bemerkungen über die Art von Inſtrumenten, an welchen das magnetiſche Teleſkop ſich anbringen läſst. Daſs ſich damit die Neigung und die Abweichung der Magnetnadel meſſen laſſe, wenn man das Bleiloth oder Beobachtungen am Himmel zu Hülfe nimmt, fällt in die Augen.

Herr Troughton iſt bereits beſchäftigt, die Aufträge, welche er auf dieſes Inſtrument von Naturforſchern in dieſem Reiche und auf dem feſten Lande erhalten hat, in Ausführung zu bringen. Der gelehrte Leſer wird ſich mehrerer Beiſpiele erinnern, daſs man ſich des Oculareinſatzes eines Fernrohrs, und der Lage des Focalbildes gegen denſelben, mit viel Bequemlichkeit und

Schärfe zum Meſſen kleiner Winkel bedient hat, die ſich auf keine ſo ſchickliche Weiſe auf die gewöhnliche Art beſtimmen lieſsen; denn ein Vergröſserungsglas an das Ende der Magnetnadel anzubringen, iſt mit Schwierigkeiten verbunden. Herrn Troughton's Erfindung wird unſre Kenntniſs einer höchſt merkwürdigen und nützlichen Naturkraft gar ſehr erleichtern und erweitern. Sie wird zugleich eifrigen Naturforſchern, welche auf die Ausführung von Inſtrumenten nicht warten mögen, oder nicht alle neue Vorrichtungen kaufen können, Veranlaſſung zu Verſuchen werden, Fernröhre und Magnetſtäbe zuſammen zu binden, und an Fäden oder an Draht aufzuhängen, und mit ihnen ihre Beobachtungen zu machen. Ein ſolches Inſtrument, ſo ungeſchickt es auch iſt, iſt gleichfalls der Umdrehung fähig, und läſst ſich mit Nutzen gebrauchen. *)

*) Herr Nicholſon ſcheint das treffliche Declinatorium Prony's nicht zu kennen, ſonſt würde er ſchwerlich dieſe letzten Perioden geſchrieben, und Anſtand genommen haben, Vorrichtungen nach Art der Prony'ſchen *clumſy* (ungeſchickt, tölpiſch) zu nennen. Von dem Prony'ſchen Declinatorio künftig. *d. H.*

XI.

Bekleidung polirten Stahls und Meſſings mit Platin,

von

J. Stodart. *)

London d. 24ſten Julius 1805.

Die Verfahrungsart iſt dieſelbe, deren ich mich zum Vergolden der Stahlwaaren mit Glück bedient habe. [*Ann.*, XXIII, 231.] Schüttelt man eine geſättigte Platinauflöſung mit Aether, ſo nimmt dieſer das Metall in ſich auf, wiewohl nicht ganz mit der Begierde wie das Gold. Taucht man den polirten Stahl in die ätheriſche Platinauflöſung, ſo ſetzt ſich auf ihn ein Ueberzug von Platin ab, der ihn vor dem Roſten ſchützt. Daſs daſſelbe geſchieht, wenn man polirtes Meſſing hinein taucht, iſt vielleicht nicht von minderer Wichtigkeit für die Künſte.

So viel ich weiſs, ſind dieſes Thatſachen, die bisher noch nicht bekannt waren. Vielmehr haben ſehr achtungswerthe und geſchickte Experimentatoren aus ihren Verſuchen das Gegentheil gefolgert. Dr. Lewis, deſſen Fleiſs und Genie die Künſte ſo viel zu verdanken haben, ſagt ausdrücklich: „Gold iſt das einzige unter den bekannten

*) Nicholſon's *Journal*, Vol. 11, p. 282.

Metallen, welches der Aether den Säuren entzieht; und dieſes giebt ein leichtes Mittel, zu entdecken, ob ſich in einer Flüſſigkeit Gold befindet." Auch führt er folgenden Verſuch an: „Ich goſs Schwefeläther in eine Platinauflöſung und in eine Auflöſung, die Gold und Platina enthielt, verſtopfte die Flaſchen und ſchüttelte ſie; der Aether in der erſten blieb farbenlos, der in der zweiten wurde aber ſogleich gelb." Ich weiſs mir dieſen ſo ganz entgegen geſetzten Erfolg nicht anders zu erklären, als daſs die Platina, deren ſich der Dr. Lewis bediente, noch nicht ſo rein war, als wir ſie jetzt haben. Zu meinen Verſuchen diente ein Stück eines ſchönen hämmerbaren Stabes, deſſen ſpecifiſches Gewicht mir nicht genau bekannt iſt. Ich bin geneigt, ihn für vollkommen rein zu halten.

Die Auflöſung der Platina in Aether hat eine ſchöne blaſsgelbe Farbe, macht auf der Haut keinen Fleck, und wird durch Ammoniak gefällt; den Niederſchlag habe ich nicht unterſucht; er dürfte fulminiren, ich habe aber nicht gern etwas mit Exploſionen zu thun.

Die Platinbekleidung des Stahls iſt von dunkelgrauer Farbe. Ich habe keinen Zweifel, daſs ſie den Stahl eben ſo gut vor dem Roſte ſchützen werde, als dies das Gold thut; ſie iſt aber von weit geringerer Schönheit, und man wird daher unſtreitig die letztere vorziehen. Ich habe einige Theile eines Inſtruments mit Platina, andere mit Gold bekleidet; der Kontraſt der beiden Farben iſt ſehr ſchön.

Die Wirkung der weſentlichen Oehle auf die Platinauflöſung habe ich nicht verſucht.

XII.

Wavellit und Columbium.

„Ich bitte Sie, in Ihrem Journal bekannt zu machen, daſs ich gefunden habe, daſs die Säure, welche in dem *Wavellit*, (dem neuen Mineral aus Barnſtable,) in geringer Menge vorhanden iſt, *Fluſsſäure* iſt, in einem ſo beſondern Zuſtande von Bindung, daſs Schwefelſäure ſie nicht merkbar macht.“ H. Davy, *Killarney* in Irland d. 15ten Junius 1806. (Nicholſon's *Journ.*, Vol. 14, p. 267.)

[Dieſes neue Mineral, welches bisher für Zeolit gehalten wurde, haben zugleich chemiſch unterſucht: Humphry Davy, der es aus einer Grube bei Barnſtable, und Will. Gregor, der es aus der Grube Stenna Gwyn in Barnwell in Cornwall erhielt, die auf einen zinn-, kupfer-, eiſen- und ſchwefelhaltigen Kies baut. Es beſteht aus ſehr kleinen, weiſsen, einzeln durchſichtigen Kryſtallen welche auf Quarz in Maſſen zuſammen gehäuft und, die einem Tuff oder einem getröpfelten Ueberzuge gleichen. Die Analyſe des letztern Naturforſchers ſteht in den *Philoſ. Transact for* 1805. Sie giebt ihm in 100 Theilen des Minerals: $58\frac{3}{4}$ Th. Thonerde, $6\frac{1}{8}$ Th. Kieſelerde, $\frac{3}{8}$ Th. Kalkerde, $\frac{1}{2}$ Th. Eiſenoxyd und $30\frac{1}{4}$ flüchtige Theile, die

beim Erhitzen des Minerals in einer Glasretorte als eine weiſse ſalzige Kruſte am Halſe der Retorte ſich anſetzten, und Waſſer, das über das Mineral deſtillirt wurde, einen eigenthümlichen Geruch und ſaure Eigenſchaften gaben. Verluſt 3¾ Theile. Davy war anfangs geneigt, die Säure des Minerals wegen ihrer beſondern Beſchaffenheit für eine Pflanzenſäure zu halten. *G.*]

Die von Hatchett zerlegte Eiſenminer aus Maſſachuſets, welche ſich in der Sammlung Sloane's, im brittiſchen Muſeum befindet, in der Hatchett das *Columbium* entdeckt hat, (*Ann.*, X, 500,) war an den Dr. Hans Sloane, Sekretär der Londner Societät, von dem Gouverneur Winthorp mit mehrern andern Mineralien gegeben worden. Dieſer wohnte ungefähr 3 engl. Meilen von der See am Hafen, und die Miner rührte aus einer Quelle unweit ſeines Hauſes her, welche ſich in der Stadt New London in Connecticut befindet; vormahls hieſs der Platz *Nantneague*. Herr Francis B. Winthorp in Neuyork hat der naturforſchenden Societät in Boſton ein Manuſcript ſeines Vorfahren, in Beziehung auf den Platz und die Mineralien, welche er dem Dr. Hans Sloane in London gegeben hatte, gefälligſt mitgetheilt. Es iſt zu hoffen, man werde nun mehrere Exemplare des columbiumſauren Eiſens auffinden. (Nach einer Nachricht des Dr. Valentin, Arzt in Marſeille, im *Magaz. Encyclop.*, Dec. 1805, p. 388.)

ANNALEN DER PHYSIK.

JAHRGANG 1806, ZEHNTES STÜCK.

I.

Ueber die Adhäſion der tropfbaren Körper mit einander,

von

H. F. Link,

Profeſſor zu Roſtock.

Carradori hat in verſchiedenen Abhandlungen, welche in italiäniſchen Zeitſchriften zerſtreut ſich finden, viele Verſuche über die Adhäſion der tropfbaren Körper mit einander erzählt. Sie ſind in mancher Rückſicht merkwürdig; er bemerkte, daſs dieſe Adhäſion ihre Stufen der Sättigung und der Verwandtſchaft habe, auch überhaupt auffallende Analogieen mit der chemiſchen Verwandtſchaft zeige. Da ſie aber beſonders zwiſchen öhligen Körpern und dem Waſſer Statt findet, da man ſie an Flüſſigkeiten bemerkt, welche in Waſſer unterſinken, ſo zieht er daraus den Schluſs, ſie ſey von der chemiſchen Verwandtſchaft ganz ver-

ſchieden. Er ſtellt dieſe Verſuche Morveau's Theorie von der chemiſchen Verwandtſchaft entgegen, nach welcher Adhäſion der erſte Grad der Affinität iſt. *)

So viel ich weiſs, hat man auf dieſen Gegenſtand wenig geachtet, obgleich ihn Carradori ſeit zwölf Jahren wiederhohlt in italiäniſchen und in franzöſiſchen Schriften vorgetragen, und bei jeder Gelegenheit in Anregung zu bringen ſich bemüht hat. Unterſuchungen über die chemiſche Verwandtſchaft, welche mich ſeit einiger Zeit beſchäftigen, und die ich dem Publicum nächſtens mittheilen werde, führten mich auch auf dieſe Verſuche; aber, ungeachtet ich die meiſten beſtätigt fand, ſo wurde ich doch genöthigt, ganz andere Reſultate daraus zu ziehen, als Carradori.

Daſs ſich zwei Körper beim Vermengen nicht ſogleich mit einander verbinden, beweiſt auf keine Weiſe einen Mangel an Verwandtſchaft zwiſchen ihnen. Schwefelſäure ſinkt im Waſſer zu Boden, und vermiſcht ſich im Anfange gar nicht mit demſelben; ätheriſche Oehle verhalten ſich im Weingeiſt auf dieſelbe Art. Alaunerde in ſehr dichtem Zuſtande, und gebrannte Zirkonerde, verbinden ſich äuſserſt ſchwer oder gar nicht mit den Säuren, mit welchen ſie doch Verwandtſchaft haben. Ue-

*) Man ſehe Carradori, über die Adhäſion oder die Anziehung der Oberflächen, in den *Annal.*, XII, 108. *d. H.*

berdies haben die ätheriſchen Oehle allerdings Verwandtſchaft mit dem Waſſer, wie die deſtillirten Waſſer von öhlreichen Pflanzen zeigen. Die Erſcheinung, daſs ätheriſche Oehle die fetten vom Waſſer vertreiben, hätte daher Carradori ſchon aufmerkſam machen können, daſs hier wirklich der Anfang einer chemiſchen Verwandtſchaft vorhanden iſt. Aus den folgenden Verſuchen wird ſich dieſe Behauptung noch mehr ergeben.

Um die Verſuche über dieſen Gegenſtand gehörig anſtellen zu können, müſſen die tropfbaren Körper rein, von allen ſtaubigen und fettigen Unreinlichkeiten ganz frei ſeyn. Auch iſt es nöthig, ſie nicht mit zu kleinen Mengen anzuſtellen.

Je gröſser die Oberfläche des *Waſſers* iſt, deſto weiter verbreitet ſich ein Tropfen *Oehl* auf demſelben, wie Carradori richtig bemerkt. Auch wird man es leicht beſtätigt finden, daſs ein Tropfen *ätheriſchen Oehls* das fette von der Oberfläche des Waſſers zurück treibt; eben ſo thun dieſes einige *Mehlkörner*. Das ätheriſche Oehl wird wiederum von einigen Tropfen *Wolfsmilchſaft*, (ich nahm dazu *Euphorbia Lathyris*,) ſchnell verdrängt. Dieſe Erſcheinungen geſchehen äuſserſt deutlich und ſind ſehr auffallend.

Tropft man zuerſt *Cayeputöhl* oder *Steinöhl* auf Waſſer und nachher *Terpenthinöhl*, ſo treibt dieſes jene Oehle fort; ſie flieſsen an die Seite und gehen in Tropfen zuſammen.

Wie Wolſsmilchſaft wirken die Auflöſungen der Harze in Weingeiſt, beſonders der *geiſtige Lackfirniſs.*

Alle Oehle, auch die ätheriſchen, werden von einem Tropfen concentrirter *Schwefelſäure* mit groſser Heftigkeit verdrängt. Die Bewegung dauert lange fort, und wird erneuert, ſo wie von neuem Theilchen der Schwefelſäure zur Oberfläche aufſteigen. Gemeine *Salpeterſäure* und *Salzſäure* vertreiben die Oehle nicht.

Concentrirte Auflöſungen von *Alkalien* verdrängen ebenfalls die Oehle, doch minder ſtark als Schwefelſäure. Hält man ein Stück reines Kali in Waſſer, welches mit einem Tropfen Terpenthinöhl bedeckt iſt, ſo wird ſtoſsweiſe, wie ſich das Kali auflöſt, das Oehl fortgetrieben.

Waſſerfreier *Weingeiſt* treibt die ätheriſchen Oehle vom Waſſer ſchnell an die Seite.

Körper, welche ſich in Waſſer gar nicht oder mit einiger Schwierigkeit auflöſen, wirken auf die Oehle nicht.

Auf einer Glas- oder Meſſingplatte wird eine dünne Oehlſchicht auf keine ſolche Art vertrieben, wie dieſes auf dem Waſſer geſchieht. *)

*) Dieſe einzige Behauptung ſcheint einer Berichtigung zu bedürfen. Denn aus den Verſuchen, welche in dem folgenden Auffatze verhandelt werden, geht hervor, daſs auf Glas, auf einem Teller und auf der ebnen glatten Oberfläche vieler feſter Körper ein Tropfen Oehl ſich auf eine

Waſſer treibt die Oehle vom Waſſer nicht an die Seite, auch nicht, wenn das zugetropfte ſiedend heiſs iſt. Es ſind alſo nicht die entwickelten Dämpfe, welche die Oehle fortſtoſsen.

Aus dieſen Verſuchen ſieht man, wie ſehr ſich die Erſcheinungen nach den bekannten chemiſchen Verwandtſchaftsgraden richten. Starke Schwefelſäure und reiner Weingeiſt ſind die Flüſſigkeiten, welche die nächſte Verwandtſchaft mit dem Waſſer haben, denn ſie ſchlagen allein alle in Waſſer aufgelöſte Salze nieder, wenn ſie ſolche nicht ſelbſt auflöſen. Andere Säuren vermögen dieſes nicht. Auch treiben jene alle Oehle vom Waſſer, dieſe nicht.

Auf einer concentrirten *Auflöſung von reinem oder kohlenſaurem Kali* verbreiten ſich die ätheriſchen Oehle nicht, ſondern flieſsen bald an die Seite. Fette Oehle verbreiten ſich ſchon weit mehr. Aetheriſche Oehle vertreiben die fetten keinesweges. Gieſst man einige Tropfen Terpenthinöhl auf eine ſolche Kaliauflöſung, und ſchnell nachher, ehe ſie an die Seite flieſsen, einige Tropfen Mandelöhl, ſo treibt dieſes das erſtere fort: ein Verſuch, welcher die Uebereinſtimmung dieſer Erſcheinungen mit der chemiſchen Verwandtſchaft deutlich zeigt.

Auf *Eſſig*, auf *Salpeterſäure* und *Salzſäure*

ähnliche Weiſe, als auf dem Waſſer verbreitet, und aus ſeiner Adhäſion mit dieſen feſten Körpern durch einige andere Flüſſigkeiten ungefähr ſo, wie auf dem Waſſer vertrieben wird. *d. H.*

werden die fetten Oehle von den ätheriſchen nicht verdrängt; wohl aber thut dieſes die Schwefelſäure und der Weingeiſt.

Auf *Queckſilber* werden die fetten Oehle von den ätheriſchen nicht vertrieben, wohl aber von der Schwefelſäure. Es entſteht eine fortdauernde Bewegung; das Terpenthinöhl wird fortgeſtoſsen, und von den braunen Theilen löſen ſich gelbliche ab, und flieſsen wieder in der Mitte zuſammen. Man ſieht alſo hieraus, daſs es ganz unrichtig ſey, wenn Carradori ſagt, Verſuche dieſer Art gelängen nur auf Waſſer. *) Mit den übrigen Säuren waren die Erfolge ſich nicht immer gleich. Salpeterſäure ſcheint ſogleich auf die Oehle zu wirken und ſie zu verdicken, es entſteht daher nicht immer ſogleich eine Vertreibung. Doch bemerkt man bald nachher eine auffallende Bewegung auf dem Queckſilber, welche nicht von den Blaſen oder der Auflöſung des Queckſilbers hervor gebracht wird. Auch die Salzſäure treibt das Cayeputöhl vom Queckſilber nicht fort, macht es aber weiſs und zähe, und bald nachher entſteht eine ähnliche Bewegung, wobei die coagulirten Oehltheilchen gegen die Mitte getrieben werden. Auf dem Waſſer, auch auf einer bloſsen Glasplatte habe ich eine ſolche Coagulation nicht beobachtet.

*) Von dieſer ſeiner anfänglichen Meinung haben ähnliche Verſuche, als die hier erwähnten, Herrn Carradori wirklich zurück zu kehren gezwungen, wie man aus dem folgenden Aufſatze ſieht.
d. H.

Zu den Verſuchen auf Waſſer und andern Flüſſigkeiten empfehle ich beſonders das Steinöhl, weil deſſen Verbreitung wegen der rothen Farbe leichter beobachtet wird, als an andern ungefärbten Oehlen.

Man ſieht aus allen dieſen Verſuchen, daſs ſie, weit entfernt, gegen Morveau's Behauptung Gründe zu liefern, vielmehr dieſelbe beſtätigen. Wir müſſen aber dabei erwägen, daſs ſie ihrer Natur nach eingeſchränkt ſind, indem ſich nur die Adhäſion zweier Flüſſigkeiten bemerken läſst, welche ſelbſt in der Stufe der Flüſſigkeit, wie Oehl und Waſſer, Unterſchiede zeigen. Auf der andern Seite müſſen wir erwägen, daſs die Beſtimmung der chemiſchen Verwandtſchaften ſo ſchwierig iſt, daſs man von dieſen keinesweges, als von einer feſt gegründeten, ausgehen darf. Verſuche dieſer Art erfordern ferner eine gewiſſe Vorſicht, und ſind oft zu wiederhohlen, um ſichere Erfolge zu erhalten. So habe ich oft bemerkt, daſs die Oehle auf reinem Waſſer ſich nicht ausbreiteten, wovon ohne Zweifel eine geringe Menge Staub die Urſache war, deſſen Gegenwart mit bloſsen Augen ſich nicht erkennen lieſs. Eben dieſes iſt der Fall mit Queckſilber.

Auf alle Fälle zeigen aber Carradori's und die hier angeführten Verſuche eine Wahlanziehung, welche höchſt merkwürdig iſt. Auch habe ich kein Beiſpiel von einer wechſelſeitigen Verwandtſchaft beobachtet. Die fetten Oehle treiben nie die

ätheriſchen Oehle vom Waſſer an die Seite, die ätheriſchen verdrängen nicht die fetten von Alkalien, u. ſ. w. Wir können alſo an ſolchen einfachen, vor unſern Augen vorgehenden Erſcheinungen die Wahlanziehungen ſtudiren. Bemerken wir aber hier eine Wahlanziehung, ſo wird uns dieſes als Analogie gegen Berthollet's Theorie der Verwandtſchaft dienen können; denn Berthollet möchte die Wahlanziehung ganz aus der Chemie verbannt ſehen, und dafür verſchiedene Intenſitäten der Anziehung ſubſtituiren.

Carradori bringt auch die odmoſkopiſchen Verſuche von Prevoſt hierher, und gewiſſer Maſsen mit Recht. Prevoſt beging offenbar einen Zirkel, wenn er daraus, daſs ſtark riechende Körper das Waſſer wegtreiben, ſchloſs, dieſes rühre von den riechenden Theilchen her, und nun wiederum, da nicht-riechende Körper, z. B. Fette, das Waſſer ebenfalls zurück treiben, folgerte, es entwickelten ſich aus dieſen analoge Theilchen, welche nur nicht riechen. Doch da dieſe Verſuche auf die Beſtimmung der Wahlanziehungen keinen nähern Einfluſs haben, ſo übergehe ich ſie.

II.

EINIGE STREITSCHRIFTEN *über die Flächenanziehung (Adhäſion) der Flüſſigkeiten unter ſich und mit feſten Körpern;*

frei bearbeitet von Gilbert.

Der vorſtehende eben ſo geiſtvolle als gründliche Aufſatz des Herrn Prof. Link wird dem Leſer für den Gegenſtand deſſelben ein lebhaftes Intereſſe eingeflöſst haben. Dieſes beſtimmt mich, eine Auswahl aus mehrern Aufſätzen für und wider Herrn Carradori's Meinungen und Lehren von der ſo genannten Flächenanziehung, welche ich in den Annalen bis jetzt mit Bedacht nicht benutzt hatte, hier folgen zu laſſen. Der Leſer iſt über die wahre Bedeutung der ſonderbaren Erſcheinungen, die darin verhandelt werden, durch den tiefſinnigen Naturforſcher hinlänglich belehrt, auf deſſen Arbeit über die chemiſche Verwandtſchaft eine ſolche Einleitung zu derſelben, wie ſie in dem voran gehenden Aufſatze ſkizzirt iſt, mit Recht die Erwartung ſpannt. Dieſes beſtimmte mich, mit berichtigenden Bemerkungen über ſo manches, was in den folgenden Streitſchriften vorkömmt, möglichſt ſparſam zu ſeyn. *Gilbert.*

1.

Ueber die Bewegungen, in welche einige Flüſſigkeiten durch die Berührung mit andern gerathen,

von

A. Draparnaud,

Prof. der Naturg. zu Montpellier. *)

Herr Draparnaud hatte bemerkt, daſs Weingeiſt mit der Länge der Zeit die kalkartige Hülle der Mollusken, die man in ihm aufhebt, angreift. Um zu unterſuchen, ob ſein Weingeiſt vielleicht Eſſigſäure enthalte, goſs er in eine Glasſchale etwas Lackmuſstinctur, und lieſs auf ſie einige Tropfen Weingeiſt fallen. Die Tinctur veränderte ihre Farbe nicht, aber zu ſeiner groſsen Verwunderung floh ſie ſchnell nach dem Umfange der Schale und lieſs den Boden derſelben entblöſst. Nachdem ſie ſich bis auf eine gewiſſe Weite entfernt hatte, kehrte ſie zurück, und nahm den untern Theil der Schale aufs neue ein. Dieſe ſonderbare Erſcheinung veranlaſste ihn zu ähnlichen Verſuchen mit einer Menge anderer Körper; erſt als er ſie bearbeiten wollte, erinnerte er ſich der Verſuche des Hrn. Benedict Prevoſt über die Repulſion des Waſſers durch flüchtige Oehle und durch feſte riechende Körper. Er überging nun alle die Ver-

*) Zuſammen gezogen aus den *Ann. de Chim.*, t. 47, p. 303. (Sept. 1803.) *d. H.*

ſuche, welche Hr. Prevoſt ſchon mit gleichem Erfolge unternommen hatte.

1. Uebergieſst man den Boden eines Gefäſses mit einer dünnen Lage *Waſſer*, und bringt mit einem Stabe einen Tropfen *Weingeiſt* auf den Mittelpunkt derſelben, ſo flieht das Waſſer im Augenblicke mit Schnelligkeit und entblöſst den Boden; und zwar zeigt ſich dieſe Stelle nach ihm vollkommen trocken und in ihrem natürlichen Glanze. Hat das Waſſer das *Maximum* im Entfernen erreicht, ſo kehrt es zurück, und bedeckt den Boden des Gefäſses, den es verlaſſen hatte, aufs neue. — Wiederhohlt man dieſen Verſuch mehrmahls mit demſelben Waſſer, ſo wird die Zurückſtoſsung immer unbedeutender und die entblöſste Stelle immer kleiner, weil das Waſſer ſich immer ſtärker mit Weingeiſt ſchwängert.

Die Maſſe des Gefäſses hat nach ihm auf dieſen Verſuch und auf die folgenden nicht den mindeſten Einfluſs; ſie gelingen gleichmäſsig in Schalen aus Glas, Porcellan, Fayance oder Metall. Daſs es dagegen einen weſentlichen Einfluſs auf die Rückkehr des Waſſers über die trockne Stelle hat, ob der Boden eben, hohl, oder erhaben iſt, verſteht ſich von ſelbſt.

2. Nimmt man Waſſer, das durch Lackmuſs gefärbt iſt, ſo wird der Verſuch noch weit auffallender. Man nimmt dann deutlich eine Wellenbewegung oder eine zitternde Bewegung um die innere Gränze des zurück getretenen Waſſers wahr.

Sie beweiſt ein beſtändiges Stoſsen von Weingeiſttheilchen gegen dieſen innern Umfang, und daſs dadurch die Entfernung des Waſſers bewirkt wird.

Als H. Draparnaud auch den Weingeiſt mit Lackmuſs färbte, (wodurch er ein ſehr ſchönes Blau, dem Indigo oder Berlinerblau ähnlich, und ſehr verſchieden vom violetten Blau der wäſſerigen Tinctur annimmt,) und einen Tropfen davon auf eine dünne Lage reinen Waſſers brachte, zeigte ſich, daſs nach dem Zurückweichen des Waſſers nur im Mittelpunkte der entblöſsten Stelle ein blauer Fleck blieb, der ganze übrige Theil derſelben aber eben ſo weiſs als der Teller war. Daſs aber doch wirklich ein beſtändiges Ausſtrömen von Weingeiſttheilchen gegen den innern Umfang des Waſſers Statt fand, das glaubte er daraus abzunehmen, daſs, je weiter das Waſſer ſich zurück zog, der innere Umfang deſſelben ſich immer ſtärker mit dem Violett der wäſſerigen Lackmuſstinctur färbte.

3. Uebergieſst man den Teller mit einer ſehr dünnen Lage *Weingeiſt*, und bringt einen Tropfen *Waſſer* auf den Mittelpunkt deſſelben, ſo findet keine ähnliche Erſcheinung Statt. Der Weingeiſt zieht ſich nicht zurück; der Waſſertropfen plattet ſich ab, indem er einige Augenblicke rund bleibt, dann dehnt er ſich ohne Regelmäſsigkeit aus, und mengt und verbindet ſich mit dem Weingeiſte.

4. Bedeckt man den Boden des Tellers mit einer ſehr dünnen Lage *Baumöhl*, und trägt auf den Mittelpunkt einen Tropfen *Weingeiſt*, ſo wird zwar

das Oehl zurück geſtoſsen, aber nicht ſo ſchnell als das Waſſer, weil es klebriger iſt, und in der Mitte wird eine Stelle entblöſst. Iſt die Lage Oehl zu dick, ſo ſieht man nur an der Oberfläche die zurückweichende Bewegung, ohne daſs der Boden entblöſst wird.

Waſſer, womit der Teller befeuchtet iſt, wird durch einen Tropfen Baumöhl in keine Bewegung geſetzt, ſelbſt nicht, wenn das Oehl zuvor bis zur Verdickung mit Waſſer geſchlagen worden.

5. Legt man in die Mitte eines befeuchteten Tellers ein Stück Schale einer friſchen Citrone oder Orange, ſo wird das Waſſer ſichtlich zurück geſtoſsen, und die Stelle, von welcher es zurück gewichen iſt, erſcheint mit ſchönen Regenbogenfarben, welches davon herrührt, daſs aus der Schale flüchtiges Oehl ausſtrömt. Dieſe Bewegung iſt aber lange ſo ſtark nicht, als die, welche der Alkohol bewirkt.

6. H. Draparnaud glaubte aus dieſen Verſuchen ſchlieſsen zu dürfen, jede Flüſſigkeit, die in der gewöhnlichen Temperatur flüchtig iſt, habe das Vermögen, das Waſſer auf dieſe Art zurück zu ſtoſsen. Er wurde daher nicht wenig überraſcht, als ein Tropfen flüſſigen *Ammoniaks* nicht die geringſte Bewegung in dem Waſſer hervor brachte. Auf Oehl hatte es dieſe Wirkung, und er glaubte daher, es liege an der groſsen Verwandtſchaft des Ammoniaks zum Waſſer, vermöge welcher der Tropfen ſich im Augenblicke mit dem

Waſſer verbindet, daſs der Erfolg im erſten Falle nicht Statt findet.

Näſst man den Teller mit Alkohol und bringt einen Ammoniaktropfen in die Mitte, ſo weicht der Alkohol nicht; der Tropfen plattet ſich ab, und beide Flüſſigkeiten verfliegen. Doch glaubte Hr. Draparnaud ein leichtes Zittern an den Rändern des Ammoniaktropfens wahrzunehmen.

Näſst man dagegen den Teller mit Ammoniak und bringt einen Tropfen Weingeiſt in die Mitte, ſo weicht das Ammoniak zurück, wie es reines Waſſer gethan haben würde. Die Kraft der horizontalen Expanſion, meint Hr. D., ſey folglich im Alkohol gröſser als im Ammoniak.

2.

Verſuche und Bemerkungen über die von H. Draparnaud *beobachtete ſcheinbare Zurückſtoſsung zwiſchen Flüſſigkeiten,*

vom

Dr. Joachim Carradori zu Prato. *)

Die Beobachtungen des Hrn. Draparnaud ſind nicht neu, und die Folgerungen, welche er aus ihnen zieht, ſind falſch. Schon vor mehrern

*) Zuſammengezogen aus den *Ann. de Chimie*, t. 51, p. 216. (Aug. 1804.) *d. H.*

Jahren habe ich bemerkt, daſs einige Flüſſigkeiten auf der Oberfläche des Waſſers von den andern vertrieben werden, und ich habe gezeigt, daſs dieſe Zurückſtoſsung bloſs ſcheinbar iſt, und bloſs auf dem verſchiednen Grade von Anziehung beruht, welchen dieſe Flüſſigkeiten gegen die Oberfläche des Waſſers äuſsern. *) Ich habe mehrmahls in verſchiednen italiäniſchen und franzöſiſchen wiſſenſchaftlichen Zeitſchriften die wahre Erklärung dieſer Art von Erſcheinungen gegeben, beſonders in meinen Antworten an Prevoſt und in einigen Briefen an den Prof. Brugnatelli. **) Ich habe durch entſcheidende Verſuche dargethan, daſs dieſe Bewegungen, welche man für die Wirkung einer Zurückſtoſsung hält, alle von einerlei Princip abhängen, nämlich von der *Flächenanziehung* (*attraction de ſurface*), vermöge deren eine Flüſſigkeit, welche von einer Fläche ſchwächer als eine andre angezogen wird, von dieſer Fläche, wenn ſie darüber verbreitet iſt, ſich zurück ziehen, und ihrer eignen Cohäſion oder Kraft der Aggregation überlaſſen, ſich concentriren muſs.

Vor kurzem habe ich dieſen Gegenſtand wieder aufgenommen, und ihn aus dem lichtvolleſten

*) *Giornale Fiſico-medico di* Brugnatelli, *Pavia* 1793. — *Annal. chim. di Pavia.* — *Opuscoli ſcelti di Milano.* *Carr.*

**) Beide ſtehn in Brugnatelli's *Ann. chim. di Pavia*, t. 19, und t. 18; die erſten folgen weiterhin. *d. H.*

Geſichtspunkte in einer Abhandlung dargeſtellt, welche dem eilften Bande der *Memoria della Società italiana* eingerückt iſt. In ihr habe ich mit der gröſsten Schärfe bewieſen, daſs es die Anziehung der Oberflächen iſt, von der die vorgeblichen Zurückſtoſsungen zwiſchen Flüſſigkeiten auf der Oberfläche einer dritten, oder einiger Flüſſigkeiten auf der Oberfläche feſter Körper abhängen. Schon der Prof. Brugnatelli, als er meine Verſuche über die Anziehung der Oberflächen erweiterte, bemerkte die Repulſionen, welche H. Draparnaud vor kurzem wahrgenommen hat; Tropfen verſchiedener Flüſſigkeiten, (Baumöhl, Weingeiſt, Terpenthinöhl und Aether,) die Brugnatelli auf die glatte Oberfläche feſter Körper fallen lieſs, ſtieſsen ſich auf ihr zurück.

„Hr. Draparnaud meint, der Weingeiſt treibe das Waſſer, welches ſich am Boden der Gefäſse befindet, vermöge eines beſtändigen Ausſtrömens von Weingeiſttheilen zurück, die eine Atmoſphäre bilden, welche das Waſſer zurück drücke, wie das Prevoſt von den riechenden Atmoſphären behauptete. Alle Körper, die in der gewöhnlichen Temperatur flüchtig ſind, ſollen nach ihm fähig ſeyn, daſſelbe zu thun; denn, wie er meint, ſey das eine bloſs mechaniſche Wirkung durch den Stoſs ihrer Emanationen. Es ſey mir erlaubt, ihm einige Thatſachen und einige Betrachtungen entgegen zu ſetzen, um die Sache in ihr wahres Licht zu ſtellen.

1. Daſs

1. Daſs ſich eine dünne Lage *Waſſer* von der Oberfläche eines Gefäſses zurück zieht, wenn man *Weingeiſt* darauf bringt, das hat ſeine Richtigkeit; es iſt aber falſch, daſs die vom Waſſer entblöſste Stelle völlig trocken ſey. Sie iſt mit einer dünnen Lage Weingeiſt bedeckt, welche bald verdünſtet. Das Waſſer zieht ſich zurück, nicht, weil es zurück geſtoſsen wird, ſondern weil es ſich gezwungen ſieht, die Oberfläche des Gefäſses dem Weingeiſte zu überlaſſen, der zu ihr eine gröſsere Anziehung hat, als das Waſſer, und ſich ihrer mit mehr Kraft bemächtigt. Das Waſſer bleibt ſich ſelbſt überlaſſen und zieht ſich zuſammen.

Ein Tropfen Weingeiſt oder zwei, die man auf eine Porcellanſchüſſel bringt, verbreiten ſich ſogleich über die Schüſſel, und überziehn eine kreisförmige Stelle derſelben, wie mit einem Firniſs. Waſſer thut dieſes nicht; offenbar ein Beweis, daſs die Theilchen des Waſſers verhältniſsmäſsig mehr Cohäſion unter ſich und weniger Anziehung zur Oberfläche der Schüſſel haben, als die des Weingeiſtes. Auch vermag Waſſer, wovon man einige Tropfen auf die Weingeiſtſchicht gieſst, ſie nicht aus der Berührung mit der Fläche des Gefäſses zu bringen, ſondern geht über ſie weg.

2. Hier ein leichter Verſuch, welcher der Meinung des Hrn. Draparnaud geradezu entgegen iſt. Ich befeſtigte in der Mitte eines porcellanenen Tellers eine kleine Kugel von weichem Wachſe, machte in dieſelbe mit dem Knopfe einer groſsen

Nadel eine Vertiefung, und goſs ſo viel Waſſer in den Teller, daſs es über den Rand dieſer Vertiefung wegſtand, ohne doch in dieſelbe einzudringen. Nun brachte ich vermittelſt eines Strohhalms einen Tropfen Weingeiſt in die Vertiefung. Er füllte ſie aus, und befand ſich unter dem Niveau der Waſſerfläche und rings umher dem Waſſer ſo nahe, daſs er es beinahe berührte. Vermöchte der Weingeiſt, wie Hr. Draparnaud glaubt, durch Theilchen, die aus ihm ausſtrömen, eine zurückſtoſsende Kraft auf das ihn umgebende Waſſer zu äuſsern, ſo müſste ſich das unter dieſen Umſtänden zeigen. Ich konnte aber in dem Waſſer keine Bewegung durch Zurückſtoſsung gewahr werden; es blieb vollkommen ruhig und unbewegt. — Als aber das Waſſer über die Wände der kleinen Vertiefung trat, entfernten ſich, während es ſich in dieſelbe ergoſs, die kleinen Körperchen, welche auf der Oberfläche des Waſſers ſchwammen, von der Vertiefung; ein Beweis, daſs der Weingeiſt, bevor er ſich mit dem Waſſer miſcht, ſich eben ſo als die übrigen öhlartigen Körper über die Oberfläche deſſelben verbreitet. Auch treibt er, wie ich bemerkt habe, einen Tropfen *Oehl*, der ſich über die Oberfläche des Waſſers in einer Taſſe verbreitet hat, auf dem Waſſer zurück, und zwingt ihn, ſich zu concentriren.

3. Bringt man auf Waſſer, auf welchem kleine Stückchen Gold- oder Silberblatt ſchwimmen, einen Tropfen *Weingeiſt*, ſo ſieht man die Blätt-

chen ſich entfernen und fliehen. Daſſelbe geſchieht manchmahl, wenn man etwas mit Weingeiſt getränkte Baumwolle der Oberfläche des Waſſers unweit der Blättchen nähert, weil der Weingeiſt, ſelbſt als Dampf, die Eigenſchaft behält, ſich über das Waſſer zu verbreiten, gleich den Oehlen. Noch mit viel mehr Geſchwindigkeit fliehen die Blättchen, wenn die Baumwolle mit *Aether* getränkt iſt; einer Flüſſigkeit, die den Oehlen noch näher kömmt. Hat man dagegen zuvor einen Tropfen des milchichten Saftes der *Wolfsmilch* *) auf die Fläche des Waſſers fallen laſſen, ſo bleiben die Blättchen in Ruhe, ſelbſt wenn man den Weingeiſt auf das Waſſer tröpfeln läſst; denn alsdann iſt die Waſſerfläche mit einer Flüſſigkeit bedeckt, die mehr Anziehung zu ihr hat. Ja, der Wolfsmilchſaft übertrifft in ſeiner Flächenanziehung zum Waſſer ſelbſt die allerflüchtigſten und die alleröhlartigſten Flüſſigkeiten; keine einzige derſelben vermag ihn von der Oberfläche des Waſſers zu vertreiben; er verjagt alle, und zwingt ſie, ſich an den äuſserſten Theilen des Gefäſses in Geſtalt kleiner Kugeln zuſammen zu ziehen.

4. Wenn man mitten auf einen Teller ganz ſanft einen Tropfen *Weingeiſt* bringt, und dann das Gefäſs mit Waſſer befeuchtet, ſo daſs es ſich

*) Daſs die milchichten Pflanzenſäfte dieſer Art Gummireſinen ſind, welche ein Oehl enthalten, iſt bekannt. *Carr.*

dem Tropfen nur bis auf etwa 2 Linien naht, ſo ſieht man, daſs der Tropfen, bevor er ſich verbreitet, eine Zurückſtoſsung auf das ihn umgebende Waſſer äuſsert, beſonders wenn es ſich allzu ſehr naht. Ich ſchreibe dieſe Wirkung den Dämpfen des Weingeiſtes zu; nicht, daſs ſie das Waſſer mechaniſch zurück treiben; ſie entziehen demſelben aber die Oberfläche des Tellers. Ereignet es ſich, daſs der Weingeiſttropfen mit dem Waſſer in Berührung kömmt, ſo entſteht ſogleich eine heftige Bewegung; das Waſſer wird mit vieler Lebhaftigkeit zurück getrieben; und der Weingeiſttropfen, wie von einer neuen Kraft, ſich zu verbreiten, belebt, bricht durch ſeine Schranken, und macht das Waſſer fliehen.

5. Faſt eine ähnliche Bewandtniſs hat es mit einem kleinen Stückchen *Kampher*, wenn man es in einen Teller legt, der 1 Linie hoch mit Waſſer gefüllt iſt, ſo daſs das Kampherſtückchen den Boden des Tellers berühren kann. Das Waſſer zieht ſich rings um den Kampher zurück, und wird, wie durch Zurückſtoſsung, davon entfernt gehalten.

Beide Erſcheinungen ſind, meiner Meinung nach, eine Wirkung der Flächenanziehung; erſtere des Weingeiſtes, letztere des Oehls des Kamphers zum Waſſer. Dieſes Oehl, gezwungen durch die Flächenanziehung zum Waſſer, ſich über daſſelbe zu verbreiten, verdünſtet dann mit einer bewundernswürdigen Schnelligkeit, und verfliegt in kurzer

Zeit. Beide, der Weingeiſt und das Oehl des Kamphers, wirken hier auf dieſelbe Art; ſie ſtürzen ſich auf das Waſſer, verbreiten ſich über die Oberfläche deſſelben mit einer erſtaunlichen Geſchwindigkeit, zerſtreuen das Waſſer und treiben es zurück, und treten, ſtatt deſſelben, mit dem Boden des Gefäſses in Adhäſion. Keiner andern Urſache läſst ſich die beſchleunigte Verdünſtung beider Flüſſigkeiten auf Waſſer zuſchreiben, als dieſer Kraft, d. h., ihrer Flächenanziehung zum Waſſer, durch welche die Cohäſion ihrer Theilchen überwunden, und folglich die Expanſivkraft der kleinen flüchtigen Theilchen, aus denen ſie beſtehn, vermehrt wird. Doch ich habe dieſe Phänomene, welche mit der Bewegung des Kamphers auf dem Waſſer in Verbindung ſtehn, anderswo hinlänglich erklärt. *)

6. Herr Draparnaud meint, der Grund, warum *Ammoniak* das *Waſſer* vom Boden eines Gefäſses nicht vertreibe, liege in der groſsen Verwandtſchaft deſſelben zum Waſſer. Allein, findet dieſe Verwandtſchaft nicht auch beim Weingeiſte Statt? Und müſste dieſe Zurückſtoſsung ſich nicht zeigen, wenn das Waſſer das Ammoniak bloſs

*) In den S. 135 citirten Werken, in den Briefen an Brugnatelli in deſſen *Ann. di chim.*, und in meiner Abhandlung in den *Mem. della Soc. ital.*, t. XI. *Carr.*

Auch in dem ſogleich folgenden Auffatze. *d. H.*

umgiebt, ohne es zu berühren, indeſs ſie ſich auch in dieſem Falle nicht äuſsert? Ein Tropfen Ammoniak, der auf eine dünne Lage *Weingeiſt* gebracht wird, vertreibt auch ihn nicht, und bildet keinen Kreis der Entfernung. Aber ein Tropfen Weingeiſt, den man mitten in eine dünne Lage Ammoniak verſetzt, treibt dieſe rings umher zurück und bildet den Kreis. Das kömmt nicht daher, daſs der Weingeiſt eine gröſsere Expanſivkraft als das Ammoniak hat, wie Hr. Draparnaud meint, ſondern weil das Ammoniak keine, oder höchſtens eine ſehr kleine Flächenanziehung mit dem Boden der Gefäſse beſitzt, der Alkohol dagegen eine beträchtliche. Man verſetze einen Tropfen Ammoniak auf einen Porcellanteller oder auf eine Glasplatte; er bleibt beiſammen, ſtatt daſs der Weingeiſt ſich rings umher verbreitet. Man ſieht hier offenbar den Grund, warum Alkohol das Ammoniak vom Boden des Gefäſses vertreibt, aber nicht umgekehrt das Ammoniak den Weingeiſt. Käme es hier auf mechaniſchen Stoſs der Emanationen an, ſo könnte in dieſem Falle ſich ſchwerlich eine Wirkung äuſsern, da beide Emanationen ſich beinahe aufheben müſsten; und doch treibt der Alkohol das Ammoniak mit eben der Schnelligkeit als das Waſſer zurück. Auch von andern beinahe gleich flüchtigen und gleich ſtark riechenden Flüſſigkeiten treiben einige andere auf einer Fläche zurück; ſo z. B. das Terpenthinöhl die Naph-

tha, und der Aether das Terpenthinöhl. Wie wäre das möglich, beruhte die Wirkung auf flüchtigen oder riechenden Emanationen, da in dieſen Fällen beide entgegen ſtrebende Kräfte ſich aufheben müſsten. Der wahre Grund iſt, daſs Terpenthinöhl mehr Flächenanziehung als die Naphtha, und Aether mehr als Terpenthinöhl hat.

7. Hr. Draparnaud hat bemerkt, daſs Ammoniak, obgleich es weder Waſſer noch Weingeiſt auf einer Fläche zurück zu treiben vermag, doch *Oehl* auf ihr zurück treibt; eine Wahrnehmung, die eine nähere Erörterung verdient. Ich habe bemerkt, daſs ſogar die bloſse Annäherung eines Tropfens Ammoniak an die Oberfläche des Oehls eine unverkennbare Bewegung darin hervor bringt, wie wenn man auf ſie blieſe, und man könnte glauben, daſs wenigſtens in dieſem Verſuche die elaſtiſchen Ausflüſſe des Ammoniaks durch eine mechaniſche Wirkung, durch Stoſs gegen das Oehl, dem Auge ſichtbar würden. Daſs dieſes an ſich möglich ſey, habe ich nie läugnen wollen; nur habe ich zu zeigen geſucht, daſs mehrere Phänomene, welche man für Wirkungen von Zurückſtoſsungen durch die Verbreitung flüchtiger Körper gehalten hat, nicht von dieſer Urſache abhängen, ſondern Wirkungen von Flächenanziehung ſind, und daſs es kein Mittel giebt, (wie Prevoſt glaubte,) die Ausflüſſe riechender Körper dem Auge ſichtlich zu machen. Doch bevor man über die Wirkung des Ammoniaks auf die Oehle ein

entſcheidendes Urtheil fällt, betrachte man folgende merkwürdige Beobachtungen.

Man werfe kleine Stückchen Gold - oder Silberblatt auf *Oehl*, und nähere der Oberfläche des Oehls einen Tropfen Ammoniak. Sogleich zeigt ſich in ihr und in den auf ihr ſchwimmenden Blättchen eine kleine Bewegung (*agitation*). Bringt man den Ammoniaktropfen auf das Oehl, ſo fliehen die Blättchen noch weiter, und das Ammoniak verbreitet ſich über die Oberfläche des Oehls auf die ſichtlichſte Weiſe, während es ſie in ſichtbare Bewegung ſetzt.

Stellt man dieſen Verſuch mit Waſſer in einem ähnlichen Gefäſse, gerade auf dieſelbe Weiſe wie über dem Oehle, über *Waſſer* oder über *Weingeiſt* an, oder über irgend einer andern Flüſſigkeit als Oehl, ſo zeigt ſich auf der Oberfläche dieſer Flüſſigkeiten gar keine Bewegung, während das Ammoniaktröpfchen ihr genähert oder auf ſie gebracht wird. Ein Tropfen Oehl dagegen, der auf dem Waſſer noch als ein Kügelchen ſchwimmt, wird ſchnell über daſſelbe verbreitet, wenn man ihm von oben herab den Ammoniaktropfen nähert; und hat ſich das Oehl ſchon in einen Schleier ausgedehnt, ſo weicht es ſchnell zurück. Eben ſo zeigen alle Oehltheilchen, womit eine Waſſerfläche beſprengt wird, wenn man die Schale einer Orange darüber drückt, bei der Annäherung eines Ammoniaktropfens eine leichte Bewegung.

Es ſcheint nach dieſen Verſuchen, daſs auf

einer Fläche Oehl die Ausflüſſe des Ammoniaks nicht durch einen mechaniſchen Stoſs, ſondern durch eine phyſikaliſche Wirkung ſichtbar werden. Ein Stoſs durch die Expanſivkraft der Ausflüſſe des Ammoniaks hervor gebracht, müſste eben ſo gut als das Oehl andere gleich bewegliche Flüſſigkeiten, z. B. Weingeiſt, in Bewegung ſetzen. Ein Tropfen Ammoniak, den man dem Rauche eines Lichts nähert, welcher ſich bei dem geringſten Hauche krümmt, vermag den Rauch nicht im mindeſten zu bewegen. Die Wirkung des Ammoniaks auf das Oehl läſst ſich folglich keiner mechaniſchen Urſache zuſchreiben.

Folgendes iſt hierfür noch ein unwiderleglicher Beweis. Man werfe kleine Korkſchnitzel auf Waſſer und nähere einen Tropfen Ammoniak; alles bleibt in Ruhe. Auf ein zweites Gefäſs mit Waſſer werfe man Korkſchnitzel, die man zwiſchen den Fingern, nachdem man ſie in Oehl getaucht, gerieben hat; nähert man ihnen einen Tropfen Ammoniak, ſo kommen ſie alle in eine wunderbare Bewegung. Wirft man auf das Waſſer zweier anderer Gläſer, auf das eine etwas Weizenmehl, auf das andere Mandelmehl, und nähert beiden einen Tropfen Ammoniak, ſo kommen jene Mehltheilchen nicht aus der Ruhe; dieſe aber, welche etwas öhlig ſind, gerathen ſogleich in Bewegung und ſtürzen ſich auf den Boden herab. Kurz, man ändre den Verſuch ab, wie man will, immer findet ſich, daſs das Ammoniak

ſich lediglich auf Oehl und öhlhaltige Körper thätig äuſsert.

Und hiermit glaube ich bewieſen zu haben, daſs die Zurückſtoſsung, welche das Oehl vom Ammoniak leidet, keine Wirkung des Stoſses der Ausflüſſe oder Dämpfe des Ammoniaks iſt. Sie iſt, davon bin ich überzeugt, lediglich der Flächenanziehung zum Oehle zuzuſchreiben, welche dem Ammoniak in Dampfgeſtalt ſo gut als tropfbar-flüſſig inwohnt, wozu vielleicht eine chemiſche Anziehung kömmt, durch die Veränderungen des Oehls, durch die Ausflüſſe des Ammoniaks bewirkt. Umgiebt man auf dem Boden eines Gefäſses einen Tropfen Ammoniak vermittelſt des Fingers mit Oehl, und bringt dieſes nahe, ſo ſieht man in der That das Oehl zurück weichen; und kömmt es mit dem Ammoniak in Berührung, ſo durchbricht der Tropfen ſeine Schranken, und mit überraſchender Geſchwindigkeit verbreitet er ſich über das Oehl, und zerſtreut er es, ganz nach Art der Repulſion, welche Weingeiſt (S. 139, N. 4) aus der Ferne auf ihn umgebendes Waſſer äuſsert. Die Alten würden hier eine Antipathie zwiſchen Ammoniak und Oehl zu ſehen geglaubt haben. Eben ſo wenig als dieſe läſst ſich, wie es mir ſcheint, jetzt noch eine Zurückſtoſsung zwiſchen Flüſſigkeiten annehmen, nachdem ich aus Beobachtungen die Geſetze der Flächenanziehung aufgefunden habe.

3.

Bemerkungen des Dr. Carradori, betreffend die Verſuche von Prevoſt über die expanſive Kraft der riechenden Ausflüſſe, und die Verſuche Venturi's über die Bewegungen des Kamphers auf Waſſer. *)

Ich habe mich mehr als irgend ein andrer Phyſiker mit Beobachtung der ſonderbaren Bewegungen beſchäftigt, in welche der Kampher und alle andere öhlartige Körper, ſie mögen flüſſig

*) Zuſammen gezogen aus den *Annales de Chimie*, t. 27, p. 38 — 56, (Jan. 1801.) Herr Benedict Prevoſt, Prof. zu Genf, hatte im J. 5 (1796) der Geſellſchaft der Wiſſenſch. und Künſte zu Montauban den erſten Abſchnitt einer umſtändlichen Abhandlung *über verſchiedne Mittel, die Ausflüſſe riechender Körper ſichtbar zu machen*, übergeben. Ein kurzer Auszug aus derſelben von Fourcroy iſt in die *Annales de Chimie*, t. 21, p. 254 f., (März 1797,) eingerückt worden; mit dieſem hat es Herr Carradori hier zu thun. Da man die Erörterung ohne den Aufſatz Prevoſt's völlig verſteht, ſo glaubte ich ihn übergehen zu können. Ein zweiter Auszug aus der Fortſetzung der erſten Abtheilung ſteht *eben daſ.*, t. 24, p. 31 — 56, (Oct. 1797,) auf den ich vielleicht bei einer andern Gelegenheit zurück komme. Eine *dritte* Abhandlung Prevoſt's, welche in der Reihe dieſer Streitſchriften nicht übergangen werden darf, folgt weiter hin. Herrn Ventu-

oder feſt ſeyn, gerathen, wenn man ſie auf Waſſer bringt, und ich ſchmeichle mir, eine richtige Erklärung für ſie gegeben zu haben, *) nach welcher Romieu, Volta, Brugnatelli, Lichtenberg und andere achtungswerthe Phyſiker umſonſt geſucht hatten. **) Ich glaubte daher die Verſuche von Prevoſt und Venturi, welche ſich auf dieſen Gegenſtand beziehn, wiederhohlen zu müſſen; dieſes habe ich ſo eben gethan, und finde, daſs die erſtern nicht ſo neu ſind, als man geglaubt hat, und daſs ſie alle, beſonders aber die von Venturi, die Richtigkeit meiner Erklärung nur noch beſſer begründen.

Ich habe bewieſen, daſs alle fette und ätheriſche Oehle, alle Harze und der Kampher ſich auf dem Waſſer vermöge der Anziehung bewegen, welche alle öhlige Körper mit der Oberfläche des Waſſers haben, und durch die ſie ſo lange gezwungen werden, ſich über die Waſſerfläche zu verbreiten, bis die reſpective Anziehung einer beſtimmten Fläche damit gänzlich geſättigt iſt, und daſs einige öhlige Körper eine gröſsere Anziehung zum Waſſer

ri's Abhandlung, welche durch die erſte von Prevoſt, aus der er im Nationalinſtitute einen Auszug vorleſen hörte, veranlaſst wurde, findet man aus den *Ann. de Chimie*, März 1797, in dieſen *Annalen*, II, 298 f. *d. H.*

*) *Annali di Chimica e d'Hiſtoria natural di Brugnatelli*, t. 5. *Carr.*

**) Vergl. Venturi, *Ann.*, II, 298 f. *d. H.*

haben, als andere. Gerade dieſes beſtätigen die neuen Beobachtungen Prevoſt's und Venturi's.

1. Ein Stückchen Kampher, welches man auf einen mit Waſſer befeuchteten Teller legt, treibt augenblicklich das Waſſer rings umher zurück. *) Dieſe Behauptung iſt richtig; es iſt aber nicht gegründet, was Prevoſt behauptet, daſs dieſes eine Wirkung der Atmoſphäre von riechenden Ausflüſſen ſey, welche mit Gewalt aus dem Kampher hervor dringen, und auf alles, worauf ſie treffen, durch Stoſs wirken. Der wahre Grund iſt, wie ſchon Venturi bemerkt hat, daſs das Oehl des Kamphers ſo gut als alle übrige Oehle mehr Anziehung als das Waſſer zur Fläche des Tellers hat.

*) Ich übertrage hierher aus Herrn Prevoſt's zweiter Abhandlung die Vorſichtsregeln, unter denen Verſuche dieſer Art, (alſo auch alle die, welche Draparnaud und Carradori in den vorſtehenden Aufſätzen beſchreiben,) anzuſtellen ſind. „Man muſs den Teller oder die Glasebene, welche dazu dienen ſoll, nach dem Scheuern mit Lauge recht rein waſchen und mit Waſſer bedeckt erhalten. Dann adhärirt das Waſſer gleichförmig an der ganzen Oberfläche, und zieht ſich auf ihr nicht von ſelbſt ſtellenweiſe zurück, wie das faſt immer der Fall iſt, wenn man dieſe Vorſicht aus der Acht läſst." Das Bedecktſtehn mit Waſſer ſchützt die gereinigte Oberfläche vor Staub und vor fettigen Dünſten. *d. H.*

Die Stelle des Tellers, von der das Waſſer zurück tritt, bleibt mit einem ſehr feinen Schleier von Oehle bedeckt, der ſichtbar iſt, (wie ich ſchon früher als Venturi bemerkt habe,) und das Waſſer zieht ſich zurück, weil es nun, nach Aufhebung ſeiner Adhäſion mit dem Teller, ungeſtört ſeiner Cohäſion folgt. Daſs dieſe Erklärung Venturi's ganz richtig iſt, zeigt ſich daraus, daſs alle Oehle, auch die, welche nicht riechen und nicht flüchtig ſind, z. B. Baumöhl, Leinöhl, ſelbſt der mit dieſen Oehlen befeuchtete Finger, das Waſſer auf dieſelbe Art zurück treiben.

Daſs zwiſchen dem Oehle und der Oberfläche des Tellers, wie Venturi annimmt, eine ſtärkere Anziehung als zwiſchen ihr und dem Waſſer Statt findet, iſt zuverläſſig. Man bringe einen Tropfen fetten Oehls auf den Boden eines Glaſes oder eines flachen glaſirten Gefäſses, und tröpfle daneben in einiger Entfernung etwas Waſſer. Dieſes flieſst wie ein kleiner Strom auf das Oehl zu, allein der Stoſs des Waſſers vermag nicht das Oehl aus der Stelle zu treiben. Das Waſſer flieſst über dem Oehle fort, das an dem Boden des Tellers wie ein Firniſs feſt klebt. Auch weiſs man, daſs Teller und Küchengeſchirre, die voll Oehl und Fett ſind, ſich durch bloſses Waſſer nicht reinigen laſſen, denn es hat nicht die Kraft, dieſe öhligen Körper aus ihrer Adhärenz mit der Oberfläche der Gefäſse zu bringen.

2. Befeſtigt man ein kleines Stück Kampher

auf einem Teller und gieſst auf dieſen ſo viel Waſſer, daſs es über den Kampher ein wenig hinauf ſteht, ſo ſetzt ſich das Waſſer nie in horizontaler Ebene über dem Kampher, ſondern bildet hier einen kleinen koniſchen Trichter, und die Spitze des Stückchens bleibt unbedeckt. Prevoſt ſieht das wiederum als einen Beweis riechender elaſtiſcher Ausflüſſe an, welche Kraft genug haben ſollen, das Waſſer rings umher zurück zu ſtoſsen. Nach Venturi iſt das eine Wirkung einer öhligen Flüſſigkeit, welche von dem Kampher ausgeht und welche die Adhäſion des Waſſers mit dem Kampherſtücke und die Cohäſion des Waſſers unter ſich aufhebt. Nach reiflicher Unterſuchung muſs ich beide Erklärungen verwerfen; denn die Erſcheinung findet nicht bloſs beim Kampher Statt, ſondern auch, wenn man ſtatt deſſelben ein Stückchen weiſsen Wachſes oder recht harter Seife nimmt; Körper, die weder riechende Ausflüſſe noch ein flüchtiges Oehl beſitzen, und der Wärme bedürfen, um flüſſig zu werden. Zuverläſſig beruht das Phänomen bloſs auf dem Mangel an Cohäſion zwiſchen den öhligen und fettigen Körpern mit dem Waſſer. Die Oehle haben zwar Adhäſion oder Flächenanziehung mit dem Waſſer, aber eben ſo wenig Cohäſion (*affinité d'aggrégation*) mit demſelben, als Verwandtſchaft (*affinité de compoſition*). Das übrige Waſſer zieht daher durch ſeine Cohäſion das Waſſer rings umher von einer Stelle zurück, wo die Cohäſion deſſelben aufgehoben iſt, und ſo entſteht die Leere über dem Kampher.

3. Daſs kleine Kampherſtücke, die auf Gold- oder Silberblatt ſchwimmen, dieſe Blättchen in Bewegung ſetzten, wie Prevoſt ſagt, habe ich nicht gefunden. Der Kampher, ſo wie die Oehle, müſſen das Waſſer unmittelbar berühren, um in Bewegung zu kommen. Umſonſt habe ich Tropfen der flüchtigſten Oehle auf Goldblättchen, die auf Waſſer ſchwimmen, gebracht; ſie blieben in tiefer Ruhe. Daſſelbe hat Venturi an einem Stückchen brennenden Kamphers, den er auf Kork ſchwimmen lieſs, bemerkt; nur wenn es das Waſſer berührte, ſetzte es das Schiffchen in einen ſchnellen Lauf; woraus er ſchlieſst, daſs dieſe Bewegung nicht durch den Stoſs flüchtiger Theile, die aus dem Kampher ausſtrömen, ſondern durch die Wirkung des Waſſers hervor gebracht wird.

4. Die wahre Urſache der ſonderbaren Bewegungen des Kamphers auf dem Waſſer iſt, wie ich gezeigt habe, *) die Expanſion eines Oehls, welches vom Waſſer durch die Kraft der Flächenanziehung angezogen wird. Ein Tropfen fetten oder flüchtigen Oehls, womit man das Waſſer berührt, während der Kampher darauf umher kreiſet, hemmet ſeine Bewegung augenblicklich, wie Prevoſt und Venturi bemerkt haben. Das erkläre ich mir daraus, daſs dieſe Oehle von der Oberfläche des Waſſers ſtärker angezogen werden, als das Oehl

*) *Opusc. ſcelti di Milano*, t. 20. *Carr.*

Oehl des Kamphers; ſie verbreiten ſich daher über daſſelbe, bemächtigen ſich der Oberfläche des Waſſers, und heben die Anziehung derſelben zum Oehle des Kamphers, und dadurch die Verbreitung deſſelben über die Waſſerfläche auf. Die Eigenſchaft, die Bewegungen des Kamphers zu hemmen, kömmt eben ſo allem Mehl aus Getreidearten und Hülſenfrüchten, und dem milchichten Safte der Wolfsmilch und andrer Pflanzen zu; dieſe Körper haben eine groſse Adhäſion zur Oberfläche des Waſſers, ohne öhlartiger Natur zu ſeyn. Daſs übrigens Kampher, ſelbſt wenn man ihn durch Hitze flüſſig macht, zur Oberfläche des Waſſers weniger Anziehung hat, als die fetten und flüchtigen Oehle, (welches ich anfangs bezweifelte,) zeigte ſich, als ich geſchmolznen Kampher auf heiſses mit einer Oehlhaut bedecktes Waſſer tröpfelte; er vermochte nicht das Baumöhl zu vertreiben, noch weniger Mehl; und brennende Kampherſtückchen, die auf dem Waſſer kreiſeten, blieben augenblicklich ſtehen, als die Waſſerfläche mit Oehl berührt wurde. Auch zeigt ſich in der That die Waſſerfläche wie mit einem weiſslichen ſehr dünnen Firniſs bedeckt, der unſtreitig von den Kampherdämpfen herrührt, die ſich auf dem Waſſer condenſirt haben.

Meiner Erklärung hat ſich Venturi ſehr genähert. Er ſieht den kaum ſichtbaren Schleier, in den ſich das Oehl über Waſſer verbreitet, als die Urſache an, welche den Kampher hindert, ſich über das Waſſer auszubreiten, und folglich ſich zu be-

wegen; auch folgert er ſchon, das Oehl müſſe eine Anziehung zur Oberfläche des Waſſers haben. Glaubt er, wie es mir hiernach ſcheint, daſs das Verbreiten einer öhligen Subſtanz des Kamphers auf dem Waſſer, den Kampher in Bewegung ſetzt; ſo iſt das gerade meine Erklärung, welche ich in mehrern vor 1794 bekannt gemachten Aufſätzen gegeben habe. *) Daſs zur Fortſetzung der Bewegungen die Flüchtigkeit des Kamphers beitrage und unentbehrlich ſey, [*Ann.*, II, 304,] darin irrt er ſich.

Die Bewegungen des Kamphers hängen von zwei Urſachen ab: von der Verbreitung einer öhligen Flüſſigkeit über die Oberfläche des Waſſers,

*) Herr Venturi ſucht in ſeinem Aufſatze darzuthun, das Waſſer habe da, wo es die Luft berührt, das Vermögen, Kampher aufzulöſen, und was Carradori ihn Oehl des Kamphers nennen läſst, iſt, verſtehe ich Venturi Recht, nach ihm nichts, als dieſes mit Kampher geſättigte Waſſer. Er ſieht die Bewegung der Kampherſtückchen als eine Wirkung der Reaction an, welche dieſe öhlige Flüſſigkeit, indem ſie ſich über das Waſſer ausdehnt, gegen den Kampher ſelbſt äuſsert; fällt der Mittelpunkt des Rückſtoſses aller Ausflüſſe nicht in den Schwerpunkt des Stücks, ſo iſt nach ihm die Bewegung drehend und progreſſiv zugleich, (*Ann.*, II, 303.) Sollte der Unterſchied der Cohärenz des Waſſers unter ſich und mit dem Kampher oder dieſer öhligen Flüſſigkeit, nicht vielleicht die Haupturſache der Bewegung der Kamphertheile ſeyn? *d. H.*

und von der ſchnellen Verdunſtung dieſer Flüſſig-
keit. Wirft man mehrere Stückchen Kampher auf das Waſſer, ſo gerathen ſie im Augenblicke, wenn ſie das Waſſer berühren, in eine ſchnelle kreiſende Bewegung, und fahren hierhin und dorthin; aber bald wird, wie Prevoſt anführt, ihre Bewegung langſamer, weil die Anziehung der Oberfläche des Waſſers zum Oehle des Kamphers, das ſich über ſie verbreitet, befriedigt wird; deſſen ungeachtet bleiben die Stückchen Kampher, die ſich mit ihrer kreiſenden Bewegung auf dem Waſſer in kleine Haufen vereinigen, doch immer in einer kleinen innern Bewegung, (ſo daſs ſie einer Gruppe von Würmern gleichen, die ſich durch einander bewegen,) bis ſie gänzlich verzehrt ſind. Dieſes kömmt daher, weil ihre Bewegung von der nun ſehr langſamen Verbreitung, nach Maaſsgabe, wie es darauf verdunſtet, abhängt, und weil, indem ſie ſich verzehren, ihre Geſtalt ſich ändert. Sie müſſen daher faſt in jedem Augenblicke ihren Platz etwas ändern, um der Maſſenanziehung zu folgen, welche macht, daſs die Berührung derſelben ſich mit der Veränderung ihrer Geſtalt abändern muſs. Das Waſſer bewirkt durch die anziehende Kraft ſeiner Oberfläche die Verbreitung des flüchtigen Kampheröhls; dieſes verdampft dann ſchneller, weil es der Luft eine gröſsere Oberfläche darbietet; und da, je weiter es ſich verbreitet, es deſto mehr verdampft, ſo verzehrt der Kampher ſich ausnehmend ſchnell, und durch dieſe ſchnelle Verzehrung muſs die Fi-

gur der Theilchen ſich ändern. Waſſer, das 4 Stunden lang an der Luft geſtanden hatte, nachdem die Kamphertheilchen verzehrt waren, war zwar noch nicht fähig, ein Kampherſtück, das darauf gelegt wurde, in Bewegung zu ſetzen; aber nach 8 Stunden ertheilte es dem Kampher die gewohnte kreiſende Bewegung. Nach 4 Stunden war alſo das Oehl des Kamphers an der Oberfläche des Waſſers zwar noch nicht völlig verdunſtet, wohl aber nach 8 Stunden.

5. Venturi fand, [*Ann.*, II, 300,] daſs kleine Cylinder von Kampher, die ſenkrecht im Waſſer, halb eingetaucht, ſchwimmen, nach 24 Stunden horizontal in der Ebene der Waſſerfläche durchſchnitten waren. Alles, was hieraus folgt, iſt, daſs der Kampher gerade da, wo er die Oberfläche des Waſſers berührt, am ſtärkſten aufgelöſt wird; und dadurch wird meine Erklärung vortrefflich beſtätigt, daſs nämlich der Kampher ein Oehl enthält, das ſich über die Oberfläche des Waſſers vermöge der Flächenanziehung zwiſchen beiden verbreitet, und das eben dadurch ſchneller verdunſtet. Die Luft wirkt hierbei nicht chemiſch mit, wie Venturi an einer Stelle zu glauben ſcheint, ſondern bloſs dadurch, daſs ſie die Verdunſtung des über das Waſſer verbreiteten Kampheröhls befördert. Hiervon habe ich mich vergewiſſert, und Venturi ſelbſt bemerkt, wahrgenommen zu haben, daſs der Kampher auf einer groſsen Waſſerfläche ſchneller als in kleinen Schalen an der Oberfläche des Waſſers durchſchnit-

ten werde. Auch hat Prevoſt beobachtet, daſs Kampher, der ſich in feuchter Luft oder unter Waſſer befindet, ſich nicht ſo ſchnell verzehrt, als wenn er die Oberfläche des Waſſers berührt, ſchreibt das aber fälſchlich einer Beförderung der riechenden Ausflüſſe durch das Waſſer zu.

6. Es ſcheint mir aus allem dem auf eine unwiderlegliche Weiſe hervor zu gehen, daſs die Verſuche des Herrn Prevoſt keinesweges darthun, daſs ſich rings um die riechenden Körper eine Atmoſphäre von ſo groſser Elaſticität oder Expanſivkraft verbreitet, daſs Waſſer, welches dieſe Körper umgiebt, von ihrer Atmoſphäre zurück geſtoſsen werde. Man ſchmeichelt ſich im Gegentheile fälſchlich, durch Mittel dieſer Art die Ausflüſſe riechender Körper dem Auge ſichtbar zu machen. Bloſs riechende Körper, die nicht zugleich ein flüchtiges Oehl enthalten, treiben keinen Körper, der auf Waſſer ſchwimmt, zurück, ſo ſehr man ſie auch demſelben nähert; und ſelbſt Kampher geräth auf einer ſehr kleinen Waſſerfläche in keine kreiſende Bewegung, wie das doch der Fall ſeyn müſste, wären die riechenden Ausflüſſe, und nicht die bloſse Oberfläche des Waſſers die Urſache dieſer Bewegung.

4.

Ueber die freiwilligen Bewegungen, in welche einige Körper gerathen, wenn man ſie einander nähert oder mit einander in Berührung bringt,

von

Benedict Prevoſt *in Genf;* *)
mit Bemerkungen des Dr. J. Carradori
zu Prato. **)

Verſuch 1. 2. Auf einem Teller, der 3 bis 4 Linien hoch mit *Waſſer* bedeckt war, auf welchem kleine Stückchen Stanniol und Goldblatt ſchwammen, ſtand 8 Linien über der Waſſerfläche eine kleine gläſerne Schale. Als in dieſe einige Tropfen *Aether* gegoſſen wurden, kamen die Blättchen augenblicklich in Bewegung, und gingen nach verſchiednen Gegenden. Es lieſse ſich auf die Art eine Waſſerjagd als Spielwerk einrichten.

*) Zuſammen gezogen aus einem Auszuge in den *Ann. de Chimie*, t. 40, p. 1 bis 32, (Oct. 1801,) aus einer ſehr viel weitläufigern Vorleſung in der Societät zu Montauban, (vergl. S. 147, Anm.,) welche zugleich zur Antwort auf den vorſtehenden Aufſatz Carradori's dienen ſollte. *d. H.*

**) In den Bemerkungen hinter den einzelnen Verſuchen, welche aus Carradori's Antwort auf die Einwürfe Prevoſt's in Brugnat. *Ann. chim.*, t. 18, und in den *Ann. de Chimie*, t. 48, p. 197 bis 217, (Nov. 1803,) zuſammen gezogen ſind. *d. H.*

Der Teller wurde bloſs befeuchtet, und die Schale tiefer geſtellt, und wieder Aether hinein gefüllt. Faſt ſogleich erſchienen auf der ganzen Oberfläche des Tellers kleine trockne Kreiſe mit einem Tropfen in der Mitte eines jeden. Dieſe Kreiſe vergröſserten und vereinigten ſich, und trieben das Waſſer nach dem Rande zu. Der ganze Boden war mit Tröpfchen bedeckt, die hierhin und dorthin liefen, ſich zuweilen vereinigten, und bald platter, bald convexer wurden. Die kleinen platteten ſich in der Nähe der groſsen bedeutend ab, und floſſen zuletzt mit ihnen zuſammen. Endlich, nach geraumer Zeit, ſetzte ſich die ganze Flüſſigkeit wieder horizontal.

Bemerkung Carradori's. Der Erfolg in dieſen Verſuchen iſt den Aethertheilchen zuzuſchreiben, die beim Eingieſsen auf der Oberfläche des Waſſers umher geſpritzt waren, und von der Flächenanziehung getrieben, ſich über das Waſſer verbreiteten; daran laſſen die Tröpfchen keinen Zweifel, mit denen Prevoſt den Boden bedeckt fand, und die das Waſſer rings umher zurück trieben. Als ich beide Verſuche ſo wiederhohlte, daſs ich die Schale nicht über dem Teller füllte, ſondern ſchon gefüllt vorſichtig hinſetzte, kamen weder kleine auf dem Waſſer ſchwimmende Blättchen in Bewegung, noch zeigten ſich Tröpfchen auf dem befeuchteten Teller. Ein Aethertropfen, der auf Waſſer gebracht wird, worauf Sägeſpäne ſchwimmen, verbreitet ſich im Augenblicke über das Waſſer, treibt die Spänchen zurück, und zeigt ſich, wenn man genau zuſieht, als ein feiner Schleier. Dieſer Erfolg charakteriſirt den Aether als einen öhlartigen Körper.

Verſuch 3. Ich legte 2 Scheiben aus verzinntem Bleche, 32 und 18 Linien im Durchmeſſer, die beide $3\frac{1}{2}$ Drachme wogen, über einander auf Waſſer, und brachte auf die obere ein Tröpfchen Aether. Im erſten Augenblicke bewegten ſie ſich lebhaft, nach einigen Secunden ſchwächer, blieben aber lange Zeit entſchieden in Bewegung. Bisher hatte ich mich zu Verſuchen dieſer Art nur 2 bis 4 Gran ſchwerer Scheiben bedient, und hätte nie geglaubt, daſs eine ſo bedeutende Maſſe von einer ſcheinbar ſo ſchwachen Urſache, ohne daſs ſelbſt die riechende Subſtanz das Waſſer berührte, könnte aus der Stelle getrieben werden.

Der ganz einfache Verſuch mit einer Scheibe, welche auf dem Waſſer in Bewegung kömmt, wenn ein Stück Kampher darauf gelegt wird, iſt dem Dr. Carradori nicht gelungen. Das iſt ſonderbar; er muſs es an irgend einer Vorſicht haben fehlen laſſen. Ich habe den Verſuch tauſend Mahl angeſtellt; er iſt vor der Societät von Montauban und vor mehrern Mitgliedern der Genfer naturforſchenden Geſellſchaft wiederhohlt worden.

Die eben beſchriebnen Verſuche, die gewiſs jedem glücken, der ſie mit Sorgfalt anſtellt, und die ſich auf hunderterlei Weiſe abändern laſſen, ſind noch viel auffallender. Sie beweiſen unwiderſprechlich, daſs eine unſichtbare Flüſſigkeit den Erfolg in ihnen vermittelt; und dieſe Flüſſigkeit iſt ſehr wahrſcheinlich die, welche durch ihre Wirkung auf unſre Sinne die Empfindung hervor

bringt, welche wir *Geruch* nennen, gleich viel, welches ihre Natur iſt, (ob Luft, oder Wärme, die die riechenden Stoffe aufgelöſt haben, u. ſ. w.) Dieſe Flüſſigkeit wird durch die Wirkungen, welche ſie auf dem Waſſer hervor bringt, ſo zu ſagen, *ſichtbar gemacht.* Aehnliche Wirkungen, als die in den drei vorigen Verſuchen, erhält man nur mit ſehr riechenden Subſtanzen; man kann alſo an ſolchen Wirkungen erkennen, daſs dieſe Subſtanzen riechend ſind. [?]...

Sie haben Aehnlichkeit mit einer Bemerkung, welche Hr. von Sauſſure im dritten Bande ſeiner Reiſen in die Alpen erzählt. Er lieſs Aether verdampfen. „Ich ſah“, ſchreibt er, „zu meiner „Verwunderung am Rande meiner Schale Waſſer-„tropfen ſich bilden; ſie wurden zuſehends gröſser, „vereinigten ſich endlich, und floſſen zur Ober-„fläche des Aethers herunter, und dieſer ſchien ſie „anfangs (*d'abord*) zurück zu ſtoſsen, *ohne Zwei-„fel durch den Impuls der Dämpfe, die ſich aus ihm „entbanden.*“ Der berühmte Genfer Phyſiker hat folglich geſehn, daſs das Waſſer vom Aether zurück geſtoſsen wurde, ehe es denſelben unmittelbar berührte, und er glaubt auch, daſs dieſe *Zurückſtoſsung* von dem *Stoſse einer elaſtiſchen Flüſſigkeit herrührt.* — — Ich habe dieſen Verſuch wiederhohlt, aber nicht gefunden, daſs ſich am Aeuſsern der Schale Waſſer bildet; ich vermuthe, daſs es kein reines Waſſer war, ſondern Waſſer, aus der Luft durch die Verdünſtungskälte abgeſchieden, und mit Aetherdämpfen geſchwängert.

Bemerkungen Carradori's. Den dritten Verſuch des Herrn Prevoſt habe ich nicht wiederhohlt, weil es mir an ähnlichen Scheiben aus Blech fehlte. Ich ſehe mich aber genöthigt, aufs neue zu verſichern, daſs ich nie auch nur die kleinſte Bewegung in Scheiben, oder in ſehr leichten auf Waſſer ſchwimmenden Körpern, welche ein Stückchen Kampher trugen, habe wahrnehmen können. Noch ein Beweis iſt folgender Verſuch. Auf ſehr reines Waſſer in einem ſehr reinen Teller legte ich ein kleines Stück Stanniol und belud es mit gepulvertem Kampher, unter aller möglichen Vorſicht nicht im mindeſten Kampher auf das Waſſer kommen zu laſſen. Das Blättchen blieb in völliger Ruhe, kam aber ſogleich in Bewegung, wenn dicht dabei ein Kampherbröckchen auf das Waſſer fiel. Iſt der einfache Verſuch mit einer ſchwimmenden Scheibe, auf der Kampher liegt, Herrn Prevoſt gelungen, ſo hat er ſicher nicht die nöthige Sorgfalt dabei angewendet. Mit dieſer wiederhohle man ihn, ſo oft man will; er gelingt nie.

Ein auf Waſſer ſchwimmendes Stanniolblättchen, dem ich Baumwolle, an einem Strohhalme befeſtigt und mit *Aether* genäſst, näherte, kam dadurch wirklich in einige Bewegung. Dieſes überraſchte mich; ich fand aber bei genauerm Nachdenken, daſs dieſes für meine Meinung ſpricht. Ich lieſs nämlich auf das Waſſer einen Tropfen *Wolfsmilchſaft* (von *Euphorbia caracia*) fallen, der ſich, wie gewöhnlich, im Augenblicke über das Waſſer verbreitete, und faſt die ganze Oberfläche deſſelben im Teller bedeckte. Als ich nun den vorigen Verſuch wiederhohlte, Stanniolblättchen auf die Fläche warf, und ihnen mit Aether genäſste Baumwolle näherte, rührten ſich dieſe Blättchen nicht im mindeſten; ſelbſt nicht, wenn ich die Oberfläche der Flüſſigkeit

mit der Baumwolle berührte. Eben ſo hindert ein Tropfen *Oehl*, der ſich über Waſſer in einen Schleier verbreitet hat, dieſe Wirkung des Aethers. Offenbar alſo ſetzte der Aether die auf reinem Waſſer ſchwimmenden Körper, denen er genähert wurde, durch ſeine Dämpfe nicht dadurch, daſs ſie ſtoſsend oder als mechaniſche Kraft wirkten, in Bewegung, ſondern weil ſie, wenn ſie das Waſſer berühren, ſich über daſſelbe nach Art aller öhligen Körper verbreiten, und die ſchwimmenden Körperchen entfernen; ſonſt hätte der Erfolg derſelbe bleiben müſſen, als Wolfsmilchſaft oder Oehl das Waſſer wie ein feiner Schleier bedeckte. Daſs dieſes nicht geſchah, kam daher, weil nun die Oberfläche des Waſſers mit dem Safte der Wolfsmilch ſchon geſättigt war, und die Anziehung des Aethers und ſeiner Dämpfe zur Oberfläche des Waſſers, die Flächenanziehung des Wolfsmilchſaftes zum Waſſer nicht übertrifft.

Auf ähnliche Art, wie hier die Aetherdämpfe wirkten, wirkten auch die Dämpfe einiger ätheriſchen Oehle, z. B. von Orangen- und von Citronenöhl. Drückt man über Waſſer, worauf Stanniolblättchen ſchwimmen, eine friſche Citronen- oder Orangenſchale, ſo bewegen ſich die Blättchen augenblicklich, und ſtärker, als wenn man ihnen Aether nähert; dabei verbreiten ſich die Strahlen ätheriſchen Oehls, die aus den Oehlgefäſsen der Schale als ein Rauch hervordringen, in einen ſichtbaren Schleier über das Waſſer. Die Dämpfe des Aethers ſind nicht ſo ſichtlich, und verdampfen in wenig Augenblicken. Doch verliert das Waſſer, wenn man es viele Mahl hinter einander mit Aether berührt, die Eigenſchaft, daſs ſich die Blättchen darauf bewegen; denn es bedarf alsdann einiger Zeit, bis der viele Aether, der ſich über die Oberfläche des Waſſers verbreitet

hat, verdampft iſt. Alsdann aber gelingt der Verſuch, wie zuvor.

Vielleicht, daſs der Aether, wie hier durch ſeine Dämpfe, in Herrn Prevoſt's erſtem Verſuche wirkte. Näherte ich den Aether einem mit Waſſer befeuchteten Teller, ſo zog ſich zwar zuweilen das Waſſer an einigen Stellen zurück; die kleinen Tröpfchen aber, welche Prevoſt in ſeinem zweiten Verſuche in der Mitte derſelben geſehen hat, erſchienen nie, ſelbſt nicht, wenn ich den Teller mit der mit Aether befeuchteten Baumwolle berührte.

Als ich Stanniolblättchen, welche auf Waſſer ſchwammen, ein Stück *Kampher* näherte, war in ihnen nicht die geringſte Bewegung wahrzunehmen, auſser wenn ich den Kampher bis zum Dampfen erhitzt hatte, da dann die Kampherdämpfe auf das Waſſer fielen, und durch ihre Flächenanziehung mit dem Waſſer wirkten.

Verſuch 4. Ich goſs bei ſehr trockner Luft in eine porcellanene Untertaſſe *Queckſilber,* das ich ſorgfältig gereinigt und getrocknet hatte, und warf darauf kleine Stücke *Kampher.* Sie geriethen in dieſelbe Bewegung als auf Waſſer; und da ſie das ſo ſchwere Queckſilber faſt nur berührten, ſo hatte es das Anſehen, als ſprängen ſie auf dem Queckſilber umher. Weder im Queckſilber noch im Waſſer ſinkt der Kampher ſo tief ein, als es zu Folge ſeines ſpecifiſchen Gewichts geſchehen ſollte. Ich habe dieſen Verſuch oft wiederhohlt, mich auch überzeugt, daſs Feuchtigkeit den Erfolg deſſelben keinesweges befördert, vielmehr demſelben ſchädlich iſt. Je trockner das Queck-

ſilber war, mit deſto mehr Lebhaftigkeit erfolgte die Bewegung. Als ich auf das Queckſilber hauchte, ſo daſs es matt wurde, hörte ſie völlig auf, fing aber ſogleich wieder an, wenn Stellen um die Stückchen trocken wurden. — *Oehl* verbreitet ſich über Queckſilber gerade ſo wie über Waſſer, und das kleinſte Theilchen Oehl oder *Fett* hemmt die Bewegung des Kamphers. Man darf ſelbſt nur ſehr kleine Stückchen Kampher nehmen; groſse bewegen ſich nicht nur kaum ſelbſt, ſondern ſcheinen auch die Bewegung der kleinen zu hindern.

Dieſer Verſuch zeigt auf eine unwiderlegliche Art, daſs zur Bewegung des Kamphers Waſſer keinesweges nothwendig iſt. Es wirkt hierbei nur als Flüſſigkeit. Aber es ſcheint, daſs der Kampher ſich eben ſo ſelbſt auf allen Arten feſter Flächen bewegen und drehen würde, wenn ſie ſo glatt als die Oberfläche des Queckſilbers wären.

In der That habe ich unter dem Mikroſkope Kamphertheilchen, die das bloſse Auge kaum wahrnehmen konnte, ſehr beſtimmt auf Trägern verſchiedener Art ſich bewegen ſehen. Dieſes lieſse ſich zwar dem Verſchwinden der kleinen Ecken oder Punkte zuſchreiben, auf denen ſie zuerſt auflagen; denn nie habe ich geſehn, daſs Kampher oder ein anderer riechender Körper in dieſe Bewegungen gekommen iſt, wenn ich ihn an einem Faden aufgehängt, oder an einem leichten Balancier, der an einem Faden hing, befeſtigt hatte,

ſelbſt nicht, als ich ihn an einen Spinnenfaden hing. Verſuche ſolcher Art müſſen aber in verſchloſſenen Gefäſsen angeſtellt werden, ſollen ſie beweiſend ſeyn, weil man ſonſt Bewegungen, durch die Luft oder andere äuſsere Urſachen veranlaſst, für freiwillige Bewegungen nehmen könnte. Durch dieſes Verſchlieſsen würde aber der Erfolg verhindert werden, da eine mit Kampher beladne Scheibe ſich auf dem Waſſer nicht bewegt, wenn das Gefäſs bedeckt iſt, der leere Raum ſey denn ſehr groſs. (Man ſehe darüber meinen erſten Aufſatz.)

Bemerkungen Carradori's. Gepulverter *Kampher*, den ich auf Queckſilber in einem kleinen Teller wiederhohlt ſchüttete, bis es endlich 16 Gran wurden, zeigte jedes Mahl merkbare Bewegungen.

Als ich auf einer andern Queckſilberfläche in einem ähnlichen Gefäſse eben ſo viel *Schwefelpulver* verbreitet hatte, und nun den Kampher darauf ſchüttete, bewegte er ſich wie zuvor, entfernte aber die Schwefeltheilchen, neben welche er hinfiel, und trieb ſie von der Queckſilberfläche zurück, ſo daſs er eine runde Stelle von ihnen rings um ſich her leer machte.

Folglich zeigt der Kampher auf der Oberfläche des Queckſilbers ähnliche Phänomene, als auf der Oberfläche des Waſſers, deren er ſich, (wie alle öhlige Körper,) bemächtigt, wobei er die darauf ſchwimmenden Körper zurück treibt. Indeſs habe ich auf dem Queckſilber die öhligen Streifen nicht bemerken können, welche der Kampher auf dem Waſſer hervor bringt. Vielleicht liegt das an der weit ſchnel-

lern und faſt augenblicklichen Verdunſtung des Kamphers auf dem Queckſilber, da das Queckſilber zum Oehl des Kamphers weniger Anziehung hat, als das Waſſer, welches den Kampher auflöſen und deſſen Geruch es annehmen kann.

Zwei Tropfen *Wolfsmilchſaft*, die ich auf das Queckſilber fallen lieſs, verbreiteten ſich über daſſelbe, zwar langſamer wie über Waſſer, aber doch in einem ziemlich bedeutenden Umfange, und trieben die Kampher- und Schwefeltheilchen zurück. Der öhlige Schleier, womit der Wolfsmilchſaft das Queckſilber überzogen hatte, war ſehr ſichtbar. Eben ſo verbreitete ſich, wie Prevoſt fand, ein Tropfen Baumöhl auf dem Queckſilber als ein runder Schleier, doch etwas langſamer als auf Waſſer. Ein zweiter Tropfen verbreitete ſich nicht ſo als der erſte; noch weniger ein dritter. Je gröſser die Fläche des Queckſilbers iſt, deſto weiter und ſchneller verbreiten ſich über ſie die Tropfen Oehl. Auch fand ich, wie Prevoſt, daſs Kampherſtückchen, die ſich auf dem Queckſilber bewegten, ſtehen blieben, wenn ich einen Tropfen Oehl auf das Queckſilber fallen lieſs.

Es ſcheint hieraus, daſs zwiſchen den öhligen Körpern und dem Queckſilber eine ähnliche Flächenanziehung Statt findet, als zwiſchen ihnen und dem Waſſer, und daſs beide Arten von Phänomenen auf einerlei Geſetzen beruhn. Herrn Prevoſt's neue Verſuche erweitern daher nur meine Entdeckung, und zeigen, daſs die Geſetze der Flächenanziehung, welche ich für die öhligen Körper in Beziehung auf Waſſer entwickelt habe, für ſie auch in Beziehung auf das Queckſilber gelten. Oehl entreiſst dem Kampher die Oberfläche des Waſſers, und hindert dadurch ſeine Bewegung auf demſelben; gerade ſo verhalten ſich beide zum Queckſilber.

Schwefelpulver, das auf Queckſilber geſtreut war, wich bei der Annäherung von Baumwolle, die ich mit *Aether* befeuchtet hatte, zurück, ungefähr ſo wie die auf Waſſer ſchwimmenden Blättchen; doch konnte ich auf der Queckſilberfläche keinen öhlartigen Schleier entdecken. Dieſer zeigte ſich aber jedes Mahl für einen Augenblick, wenn ich die Queckſilberfläche mit der Baumwolle berührte, wobei ebenfalls der Schwefel zurück wich. Noch beſſer glückte der Verſuch mit einer *Orangenſchale;* wurde ſie über der Queckſilberfläche gedrückt, ſo wich der Schwefel noch ſchneller und weiter zurück, und ich ſah deutlich einen langen Strich des Queckſilbers mit einem öhligen Schleier bedeckt. Offenbare Beweiſe meiner Meinung.

Ich brachte auf Queckſilber, auf dem ein Tropfen Oehl ſich als ein Schleier faſt über die ganze Oberfläche verbreitet hatte, auf eine noch reine Stelle ein Tröpfchen *Wolfsmilchſaft;* er verbreitete ſich faſt gar nicht. Dieſes geſchah indeſs ziemlich ſchnell auf ganz reinem Queckſilber, deſſen Oberfläche faſt ganz damit bedeckt wurde. Ein Tröpfchen Oehl, das ich daneben brachte, vertrieb indeſs, während dieſes ſich ausdehnte, die Wolfsmilch von dem Queckſilber, und nachdem es ſich ſo weit verbreitet hatte, als es konnte, fing es an ſich wieder zurück zu ziehen, und vereinte ſich in ſeiner Mitte in ein Oehlkügelchen. Dieſer Verſuch wurde mehrmahls wiederhohlt, und immer war der Erfolg im Ganzen derſelbe; das Oehl, nachdem es ſich der Oberfläche, welche die Wolfsmilch einnahm, bemächtigt hatte, zog ſich in eine oder zwei mittlere Kugeln zuſammen. Auch Oehl, das ſich über reines Queckſilber verbreitet hat, zieht ſich nach einiger Zeit wieder zuſammen, doch nie ſo ſehr, als wenn Wolfsmilch noch über dem Queckſilber verbreitet

iſt.

iſt. Die Wolfsmilch concentrirt ſich dagegen nicht, ſondern behauptet die Oberfläche, die ſie eingenommen hatte. Man ſieht hieraus, daſs das Oehl eine gröſsere Flächenanziehung mit dem Queckſilber hat, als der Saft der Wolfsmilch, dem Verhalten beider zum Waſſer entgegen geſetzt.

Mehl, wovon man eine Meſſerſpitze voll auf Waſſer wirft, bewegt ſich auf der Oberfläche des Waſſers und verbreitet ſich über ſie; beides geſchieht auf dem Queckſilber nicht. Eben ſo wenig gepulverte *Harze* oder *Gummireſinen*, wie z. B. *Gummi ammoniacum*. Dieſes beweiſt indeſs nur, daſs zwar auf Waſſer alle flüſſige und fette öhlartige Körper ihre Flächenanziehung zu demſelben äuſsern können; daſs auf Queckſilber aber nur die tropfbar-flüſſigen oder dampfförmigen öhligen Körper, (z. B. die fetten und flüchtigen Oehle und die gummireſinöſen Milchſäfte der Pflanzen,) oder Körper, die ein ſehr flüchtiges Oehl in ſich enthalten, und wenig andere, ihre Flächenanziehung zum Queckſilber ſichtbar zu äuſsern vermögen. Und das darf uns nicht wundern, da das Queckſilber nicht die auflöſende Kraft oder die Anziehung, welche dem Waſſer für dieſe Körper eigen iſt, beſitzt.

Verſuch 5. 6. Ich legte ein ſehr dünnes und kleines Stückchen Glimmer auf *Queckſilber*, und darauf etwas *Kampher;* er theilte demſelben eine langſame, aber merkbare Bewegung mit. Mit *Aether* ſtatt des Kamphers gelang es etwas beſſer, beſonders wenn man einen Aethertropfen dem Glimmer von fern her nähert. *Benzoeblumen*, (käufliche *Benzoeſäure*,) die ſich vermöge des wenigen weſentlichen Oehls, welches ſie noch enthal-

ten, auf dem Waſſer umher kreiſen, bewegen ſich auf dem Queckſilber nur in ſehr kleinen Stückchen und auf eine kaum wahrnehmbare Art. Auf eine ähnliche Weiſe verhält es ſich mit recht reinem *Muscus*. Beide werden wie der Kampher in ihrer Bewegung gehemmt, wenn man auf die Queckſilberfläche bläſt, und ſie anläuft. Man ſieht aber dann um das Stückchen Benzoeblume eine Art von Schein, durch das Verbreiten ihres Oehls bewirkt, während um den Kampher ſich nichts Aehnliches zeigt.

Dieſes beweiſt, wie mir ſcheint, gegen Carradori und Venturi, daſs aus dem Kampher kein Oehl hervor kömmt. Ich habe dieſes Oehl ſorgfältig geſucht, ohne es zu finden. Ich habe den Kampher, während er umher kreiſete, und während er in Ruhe auf Waſſer oder auf Queckſilber lag, mit der Loupe, mit dem Mikroſkope und auf alle Arten unterſucht; nie habe ich Spuren des Oehls gefunden. Nie verlor das Queckſilber im mindeſten ſeinen Metallglanz, oder ſpiegelte ſchlechter, weder um kleine ſich bewegende Theilchen, noch um ſehr groſse Stücke, die ich abſichtlich darauf legte. Man wird weiterhin noch mehrere Gründe finden, warum ich an ein ſolches Oehl nicht glauben kann; und doch beruht auf der Wirklichkeit deſſelben die Erklärung jener Phyſiker groſsen Theils oder ganz; eine Erklärung, die ſich nicht leicht auf die Erſcheinungen dürfte anwenden laſſen, die ich hier beſchrieben habe.

Hier noch ein Verſuch, unter mehrern, bei welchem die expanſible Flüſſigkeit eine ſehr beſtimmte Rolle zu ſpielen ſcheint. Auf eine recht reine Queckſilberfläche wurde ein Tropfen *Aether* gebracht. Er dehnte ſich ſchnell zu einer runden Scheibe von einigen Zollen Durchmeſſer aus; bald aber kehrte er zurück, obgleich ſehr viel langſamer, und bildete dann in einem halb oder nur ein Drittel ſo groſsen Kreiſe eine Menge Tröpfchen, die kaum wahrzunehmen waren, ausgenommen am Rande des Kreiſes, wo jedes Tröpfchen ungefähr ½ Linie breit war. Plötzlich nahm ihre Zahl beträchtlich ab, und ihre Gröſse in eben dem Verhältniſſe zu, und dieſe Veränderung geſchah faſt nach Art militäriſcher Evolutionen. Darauf zerplatzten die Tropfen einer nach dem andern in der Ebene der Oberfläche des Queckſilbers, und theilten ſich ſo aufs neue in eine groſse Menge kleiner Tröpfchen, die rings umher geſchleudert wurden. Einige litten indeſs dieſe letzte Veränderung nicht. Dann blieb alles, bis der Aether völlig verdunſtet war.

Bemerkung Carradori's. Das Oehl des Kamphers, wornach Prevoſt ſo ſehr geſucht hat, und das auf dem Queckſilber nicht zu ſehen iſt, weil es im Augenblicke verdunſtet, das ſich aber doch auf dem Waſſer bei gehöriger Aufmerkſamkeit wahrnehmen läſst, wird auf folgende Art noch ſichtbarer: Man werfe etwas gepulverten Kampher in ein Glas Waſſer, und bringe nach einigen Augenblicken auf

das Waſſer einen Tropfen Wolfsmilchſaft. Dieſer bemächtigt ſich faſt der ganzen Oberfläche, und zwingt das Oehl des Kamphers, das vorhin die Waſſerfläche eingenommen hatte, ſich in einen kleinern Raum zuſammen zu ziehen und ſichtbarer zu werden. Wie kann man ſich darüber wundern, daſs der Kampher über das Waſſer ein Oehl verbreitet, da er ſelbſt nichts anderes als ein ſehr flüchtiges Oehl in feſter Geſtalt iſt?

Verſuch 7 — 10. *Aehnliche Erſcheinungen auf einem befeuchteten Teller, ohne riechende, fette, öhlige oder flüchtige Subſtanzen hervor gebracht.* *)

Ein Stückchen ſehr reiner, feiner Leinwand, genäſst und dann ausgerungen, auf den befeuchteten Teller gelegt, trieb das Waſſer rings umher ein wenig zurück; und noch viel mehr, als ich ein paar Tropfen Waſſer auf ſie fallen lieſs. Ein Theil dieſes Waſſers floſs aus den Rändern der Leinwand aus, und vereinigte ſich mit der andern feuchten Schicht. Dies zeigte ſich deutlich, als ich die Tropfen mit Fernambuck gefärbt hatte. Die Leinwand ſaugt alſo nicht das Waſſer ein,

*) Ich ſetze hier und im Folgenden her, was ich im Originale finde, ob ich gleich gern geſtehe, daſs ich nicht recht einſehe, wie ein ſo ſcharfſinniger Phyſiker als Herr Prevoſt durch die einmahl aufgefaſste Anſicht ſich bis zu Behauptungen habe können verleiten laſſen, wie man hier auf deren mehrere ſtöſst. *d. H.*

und ſcheint etwa bloſs deſshalb, es rings umher zu entfernen. Auch treibt Fernambuckwaſſer das andere nicht fort. Auf einem recht ebnen und durchſichtigen Stücke Eis war bei einer Temperatur von + 2° R. der Erfolg derſelbe.

Aus weiſsem Papiere, das ſich voll reines Waſſer gezogen hatte, wurde eine Kugel gemacht, das Waſſer zwiſchen den Fingern möglichſt ausgedrückt, (die letztern Tropfen trieben das Waſſer des Tellers nicht zurück,) und die Kugel auf den befeuchteten Teller gelegt. Sie wirkte nur wenig; beim Drücken auf ſie entwich die feuchte Lage rings umher um eine Linie. — Waſſer, das von den Händen tropft, wenn man ſich gut gewaſchen hat, macht die feuchte Schicht auf dem Teller nicht zurück weichen; das geſchieht aber, ſo bald man ſie, und beſonders den Teller ſelbſt, mit dem Ende des Fingers berührt. — Taucht man den Zipfel einer recht reinen Serviette etliche Zoll tief in Waſſer, und horcht, ſo hört man ein Petilliren oder Brauſen, und manchmahl entſtehn einige Gasblaſen. — Alle dieſe Verſuche laſſen ſich mit einer groſsen Menge trockner vegetabiliſcher und thieriſcher Körper, beſonders wenn ſie noch Ueberreſte von Organiſation haben, anſtellen.

Gewiſs iſt in allen dieſen Fällen weder Oehl, noch Flächenanziehung, noch etwas Aehnliches im Spiel; die Leinwand, das Papier, der Finger geben nur reines Waſſer, das für ſich auf die

feuchte Schicht nicht wirkt. Es ſcheint mir daher, daſs man ein Fluidum annehmen muſs, das ſich in dem Augenblicke bildet oder entbindet, wenn das Waſſer dieſe Körper durchdringt und ſich einiger Maſsen mit ihnen vereinigt. Und dieſe beinahe mechaniſchen Bewegungen, (denen man, wie ich glaube, die Bewegungen der trocknen Stärke auf dem Waſſer beizählen muſs,) gleichen ziemlich denen des Kamphers, und machen die Erklärung, die ich von dieſen gemacht habe, ſehr wahrſcheinlich. [?] Aller Unterſchied iſt, daſs das Fluidum aus der Leinwand einen beträchtlichen Theil des Waſſers mit hinaus zieht, indeſs es aus dem Kampher, wenn es um ihn oder in ihm ſich bildet, nur eine ſehr geringe Menge kampherhaltiges Waſſer mit nimmt, weſshalb der Kreis um den Kampher beinahe trocken ſcheint, bis auf ein Häutchen, das ſich durch Regenbogenfarben kenntlich macht. Und dieſes Häutchen iſt kein Oehl, wie Carradori und Venturi glauben, ſondern Waſſer, höchſtens ein wenig kampherhaltig, weſshalb es auch keinen Geruch hat, wie man ſich leicht überzeugen kann, wenn man es mit dem Finger wegnimmt. Ich kann noch hinzu fügen, daſs ein Stück Kampher, welches ich mit Waſſer in einer gut zugepfropften Flaſche mehrere Tage lang erhalten hatte, mit einer ziemlich beträchtlichen Menge ſehr ſichtbarer Blaſen umgeben war, und an Gewicht ſo zugenommen hatte, daſs es im Waſſer zu Boden

ſank, wo es jedoch nicht lange blieb, weil wahrſcheinlich neue Blaſen ſich entbanden und es hoben. Daſs Kampher, der auf dem Waſſer kreiſt, wenn man ihn durch einen Stoſs auf den Boden herunter treibt, im Augenblicke, wenn er wieder über die Oberfläche herauf ſteigt, in eine viel ſchnellere Bewegung kömmt, (wie ich in meiner zweiten Abhandlung angeführt habe,) läſst ſich ſchwerlich einer andern Urſache als der angehäuften Flüſſigkeit zuſchreiben, die, wenn das Stück an die Luft kömmt, entweicht. [?]

Bemerkungen Carradori's. Die wahre Urſache dieſer gröſsern Bewegung iſt, daſs das Kampherſtückchen, wenn es wieder vom Boden herauf kömmt, die Oberfläche des Waſſers frei vom Oehl des Kamphers findet, das indeſs verdunſtet iſt, und deſſen Gegenwart macht, daſs der Kampher ſich langſamer bewegt, weil es die Flächenanziehung des Waſſers ſättigt.

Was die übrigen Verſuche betrifft, durch welche Hr. Prevoſt beweiſen will, daſs die Wirkungen, welche riechende Körper äuſsern, ſich ebenfalls durch Körper ganz andrer Art hervor bringen laſſen, ſo bin ich der Meinung, daſs dieſe Erſcheinungen Wirkungen der Cohäſion ſind, und das Ausſtrömen einer expanſibeln Flüſſigkeit keinesweges beweiſen. Wenn es aber ſchon bekannte Geſetze giebt, die hinreichen, ſie zu erklären, ſo ſcheint es mir ſehr unnöthig, dieſer Erſcheinungen halber ein neues unſichtbares Fluidum zu ſchaffen. Es iſt nicht erlaubt, in der Phyſik ohne Noth zu Hypotheſen ſeine Zuflucht zu nehmen.

Daſs das Waſſer um naſſe Körper, wie Prevoſt geſehn hat, ſich zurück zieht, halte ich für eine Wirkung der Anziehung des Gleichartigen, oder der Cohäſion; das Waſſer ſucht ſich zu vereinigen; dadurch werden Stellen entblöſst, und ſo hat es den Anſchein, daſs das Waſſer ſich von feuchten Körpern zurück ziehe, die ſich in der Mitte einer ſehr dünnen Schicht Waſſer finden. — — Doch ich behalte mir vor, dieſe und die folgenden Verſuche zu wiederhohlen und reiflich zu unterſuchen; jetzt verhindert dieſes meine mediciniſche Praxis.

Verſuch 11. 12. Hier einige Verſuche, die ich in der Abſicht angeſtellt habe, um mir von dem *Oehl des Kamphers,* von welchem Carradori und Venturi reden, ſo viel zu verſchaffen, daſs ich es wenigſtens ſehen könnte. Ich that 4 bis 5 Gran Kampher in eine zu drei Viertel mit Waſſer gefüllte Flaſche, und ſetzte dieſe umgekehrt in ein Glas Waſſer. Nach 50 Tagen war aller Kampher verſchwunden, und das Waſſer des Glaſes, das den Geruch deſſelben angenommen hatte, trieb das Waſſer auf einem beſeuchteten Teller lebhaft zurück. Aber weder im Glaſe noch in der Flaſche fand ſich das mindeſte, was einem Oehle glich. Auf dieſe Art läſst ſich mit der Zeit ſo viel Kampher als man will in demſelben Waſſer auflöſen, da, nach Maaſsgabe, als das Waſſer ſich damit ſättigt, die Luft, welche über der Oberfläche des Waſſers im Glaſe ſteht, ihn dem Waſſer wieder entzieht, obgleich auch die Luft fähig iſt, ſich mit ihm zu ſättigen, wie der folgende Verſuch zeigt.

Ich hatte zu gleicher Zeit in eine ähnliche aufrecht ſtehende Flaſche ein ziemlich groſses Stück Kampher auf das Waſſer geworfen, die Flaſche aber zugepfropft. Sie wurde mehrmahls ſtark geſchüttelt, und doch hatte ſich am Ende nur ein ſehr kleiner Theil des Kamphers aufgelöſt; die Bewegung des Waſſers hörte in dieſer Flaſche nach einiger Zeit völlig auf, dagegen in der erſten nicht eher, als bis er vollkommen aufgelöſt war. Auch in dieſem Verſuche bildete ſich nicht mehr Oehl als im vorigen.

Der erſte dieſer Verſuche beweiſt augenſcheinlich, (was auch ſchon bekannt war,) daſs der Kampher nicht bloſs zur Oberfläche, ſondern zur ganzen Maſſe des Waſſers Verwandtſchaft hat. Daſs deſſen ungeachtet der Kampher viel ſchneller verſchwindet, wenn er ſich auf der Oberfläche, als im Innern des Waſſers befindet, ſchreibe ich nicht einer gröſsern Verwandtſchaft deſſelben zur Oberfläche als zur ganzen Maſſe des Waſſers, ſondern dem Umſtande zu, daſs das elaſtiſche Fluidum, welches die Urſache der Bewegungen des Kamphers auf dem Waſſer iſt, ſich im Waſſer weder bilden noch entwickeln kann, ſich aber in der Luft und in einem leeren Raume ſehr leicht auf Koſten des Kamphers und des Wärmeſtoffs der umgebenden Körper erzeugt, und daſs dann das Waſſer dieſes Fluidum ſehr viel leichter, als vom Kampher in Maſſe auflöſt.

Man ſehe S. 154, Anmerk., und die Bemerk. S. 171. *d. H.*

Verſuch 13. Herr Carradori behauptet, daſs ſich der Kampher auf einer ſehr kleinen Fläche Waſſer nicht bewegt. [S. 157.] Aber das iſt ein Irrthum, und man ſieht nicht ab, wie es ſelbſt aus ſeinen Grundſätzen und aus ſeiner Erklärung folgen ſollte. Hier der Beweis des Gegentheils. Nachdem ich das Innere mehrerer ſehr engen Haarröhrchen ſorgfältig mit Fäden, die ich hindurch zog, gereinigt hätte, brachte ich Stückchen Kampher hinein, die ſo klein waren, daſs ſie ſich in ihnen frei bewegten. Dann ſteckte ich das eine Ende in Waſſer. Das Waſſer ſtieg in die Höhe, und als es den Kampher erreichte, ſah ich vermittelſt einer Loupe ihn ſich ſehr ſchnell bewegen, in dieſem *ſehr beſchränkten* Raume.

Bemerkungen Carradori's. Daſs der Kampher ſich ſtärker oder ſchwächer bewegt, je nachdem er über die Oberfläche des Waſſers mehr oder weniger verbreitet iſt, zeigt der folgende Verſuch. Ich hatte eine cylindriſche Flaſche mit engem langen Hälſe voll Waſſer gegoſſen, und warf einige Krümelchen Kampher hinein. Sie lieſen nicht hierhin und dorthin, wie ſie es gewöhnlich auf der Oberfläche des Waſſers thun, ſondern, nachdem ſie ſich etwas umher bewegt hatten, vereinigten ſie ſich, und blieben nun in dieſer Lage. Die Oberfläche des Waſſers hatte ungefähr 3 Linien im Durchmeſſer. Ich ſog darauf durch einen Strohhalm, ohne den Kampher zu berühren, etwa die Hälfte des Waſſers heraus. Die Oberfläche hatte nun 2 Zoll im Durchmeſſer, und auf dieſer gröſsern Waſſerfläche ſchien der Kampher

wie neu belebt, und ſeine Bewegungen waren ohne Verhältniſs gröſser.

Wenige Krümel Kampher bewegen ſich auf Waſſer in einem Glaſe ſehr lebhaft, bis ſie verzehrt ſind. Wirft man ſie aber in Menge auf das Waſſer, ſo bewegen ſie ſich weit ſchwächer oder gar nicht, und das, weil dann die Oberfläche des Waſſers mit dem Oehl des Kamphers, wovon mehr hinzu kömmt, als verdunſten kann, fortdauernd geſättigt bleibt. Auf einer groſsen Waſſerfläche würden dagegen auch ſie in ihrer Bewegung nicht geſchwächt worden ſeyn.

Verſuch 14. Ich habe eine Reihe von Verſuchen angeſtellt, welche beweiſen, daſs faſt alle Flüſſigkeiten fähig ſind, eine die andere zurück zu ſtoſsen oder von ihr zurück geſtoſsen zu werden. Ich führe hier nur die hauptſächlichſten Reſultate derſelben an. Die Flüſſigkeiten, welche in der folgenden Liſte genannt ſind, treiben alle, welche unter ihnen ſtehn, zurück, und werden von allen zurück getrieben, die ihnen voran gehn. Die, welche in Einer Zeile ſtehen, zeigen gleiche Kraft und ſtiegen nicht eine über die andere, wie z. B. Baumöhl, Mohn- oder Nelkenöhl, und zwei Arten Nuſsöhl; aber auch ſie treiben alle tiefer ſtehende zurück, und werden von den über ſie ſtehenden vertrieben. Unter *Zurücktreiben* verſtehe ich aber folgendes: Ueberzieht man eine Glasplatte oder den Boden eines Tellers mit einer dieſer Flüſſigkeiten, und bringt einen Tropfen irgend einer der höher ſtehenden Flüſſigkeiten darauf, ſo verbreitet dieſer Tropfen ſich über die Fläche des Gla-

ſes oder des Tellers, und die andre weicht zurück, wird zurück getrieben, wie das Waſſer, womit man einen Teller befeuchtet hat, von einem Tropfen Oehl.

Von	werden zurück getrieben
Aether	Alkohol
Alkohol	Weſentliches Pfeffermünzöhl
Pfeffermünzöhl	Bergamottöhl (ätheriſches)
Bergamottöhl	Das ätheriſche Oehl des *Origanum*
Origanumöhl	Oehl der Saturey (*Satureja hortenſis*)
Satureyöhl	Mohnöhl, Baumöhl, Nuſsöhl und wahrſcheinlich alle fette Oehle
Die fetten Oehle und eine Menge andrer Subſtanzen *)	Reines Waſſer
Reines Waſſer	Eine groſse Menge Auflöſungen erdiger, alkalin. u. metalliſcher Salze, z. B. Alaunauflöſung
Alaunauflöſung	Auflöſung von Eiſenvitriol
Eiſenvitriolauflöſ.	Auflöſung von Kupfervitriol
Kupfervitriolauflöſ.	Auflöſung von Glauberſalz
Glauberſalzauflöſ.	Auflöſung von Salpeter
Salpeterauflöſ.	Auflöſung von Kochſalz Auflöſung von Zinkvitriol
Kochſalzauflöſ. Zinkvitriolauflöſ.	Auflöſung von Salmiak **)

*) Man vergl. meine zweite Abhandl. *Prevoſt.*

**) Auch ſtöſst *Alkohol* die *Aetzlauge* zurück; *kohlenſaures Kali* und *Gummiwaſſer* vertreiben reines *Waſſer;* und *Seifenwaſſer* ſtöſst reines Waſſer und mehrere fixe Oehle zurück. *Prevoſt.*

Die Eigenſchaft, einander zurück zu treiben, kömmt nicht den erdigen, alkaliniſchen und metalliſchen Salzen ſelbſt, ſondern nur ihren Auflöſungen zu. So z. B. ſtöſst ein Stück Alaun- oder Kupfervitriol keinesweges das Salzwaſſer zurück, wenn man es auf daſſelbe legt.

Einige dieſer Verſuche ſcheinen für die Erklärung zu ſprechen, welche Carradori für das Zurückweichen des Waſſers auf einem befeuchteten Teller, vor andern Körpern, giebt; ſie ſind indeſs der Erklärung, welche ich ſelbſt gegeben habe, nicht weniger günſtig. Folgende Verſuche laſſen ſich, wie es mir ſcheint, nicht ſo leicht aus ſeiner Erklärung ableiten.

Verſuch 15. Ich ließs einen Block *Alaun* ſo ebnen, daſs er eine Art von Tiſch, 5 bis 7 Zoll ins Quadrat, bildete, ließs ihn reinigen und horizontal ſtellen, goſs bei jedem Verſuche von neuem etwas reines Waſſer darauf, und unterſuchte nun, welche Flüſſigkeiten Waſſer auf dieſer Alaunebene zum Weichen bringen würden. Folgende Stoffe trieben das Waſſer gerade ſo zurück, als auf dem Teller:

Aether, Alkohol, ein Stück Kampher, Bergamottöhl, Eſſigſäure, käufliche rauchende Salzſäure, gewöhnliches Scheidewaſſer, flüſſiges Ammoniak, Nuſs- und Baumöhl.

Alle dieſe Flüſſigkeiten äuſserten dieſelbe Wirkung gegen das Waſſer auf einem Tiſche aus präparirter *Erde* einer Fayancefabrik. Unter an-

dern verhält ſich auf ihm der Alkohol gerade ſo wie auf Glas oder auf dem Teller. . Und doch kann man ſich leicht überzeugen, daſs der Alkohol zu dieſer Erde keine ſo groſse Verwandtſchaft oder Anziehung der Oberfläche hat, als das Waſſer.

Verſuch 16. Auch auf einer eingetrockneten Auflöſung von *Gummi* in Aetzlauge, trieben Aether, Alkohol und Bergamottöhl das Waſſer zurück.

Verſuch 17. Ich habe dieſe Verſuche auch auf *Eis* wiederhohlt. Ein Tropfen Bergamottöhl verbreitet ſich dabei in einen ſehr niedlichen Stern, der aus Veräſtelungen, wie ein Meduſenkopf, beſteht. Aether, Alkohol und Eſſigſäure machen die Eisſcheibe, wenn ſie nur 2 bis 3 Linien dick iſt, kniſtern (*pétiller ou craquer*), und um den Tropfen bildet ſich eine Undulation, welche in einer Menge concentriſcher dünner und an einander gedrängter Kreiſe beſteht, die ſich immer mehr erweitern, in Maaſsgabe als neue entſtehn, nach Art der Kreiſe, welche ein Stein erregt, den man in Waſſer wirft, nur mit dem Unterſchiede, daſs ihrer verhältniſsmäſsig mehrere ſind. Dieſe letzten Verſuche gelingen gleichmäſsig auf ganz trocknem Eiſe bei einer Temperatur von — 2° R., und auf feuchtem Eiſe bei + 2° R. Wärme.

Ich habe dieſe Verſuche auf mehrerlei Weiſe abgeändert, und immer haben mir die Reſul-

tate beyieſen, daſs das Zurückweichen des Waſſers nicht durch eine gröſsere Verwandtſchaft der öhligen oder riechenden Körper zum Glaſe oder zu dem Teller bewirkt wird. Ich übergehe mehrere, welche in der Abhandlung beſchrieben werden, von der dieſes nur ein Auszug iſt, (S. 158, Anm.,) und begnüge mich, als ſehr merkwürdig in ſeinem Detail den Verſuch zu empfehlen, wenn man Glas mit einer Lage Gummiwaſſer bedeckt, und auf dieſes einen Tropfen Alkohol oder Aether bringt. Noch muſs ich anführen, daſs ein Glasſtab, den man in Oehl getaucht und mehrmahls abgewiſcht hat, das Waſſer auf dem feuchten Teller ſtark zurück treibt. *) Ich überlaſſe es nun den Naturforſchern, welche ſich die Mühe geben wollen, dieſe Verſuche mit einiger Sorgfalt zu wiederhohlen, zu beurtheilen, ob ſie der Meinung des Dr. Carradori günſtig ſind.

Es findet ſich gegen dieſe Meinung ein ſehr treffender Einwurf. Bei recht trockner Luft, und auf recht trocknem und reinem Glaſe, verbreitet ſich ein Tropfen Oehl, Aether, Alkohol, u. ſ. f., nicht; er bleibt darauf mehr oder weniger convex, nach Verſchiedenheit ſeiner Natur. Haucht man aber auf das Glas ein wenig Feuchtigkeit, ſo verbreitet er ſich über daſſelbe ſogleich. Warum wartet denn dieſe Verwandtſchaft des Oehls mit

*) Man vergl. S. 150. *d. H.*

der Oberfläche des Glaſes oder des Tellers die Gegenwart des Waſſers ab, bevor ſie ſich äuſsert?

5.

Bemerkungen über die vorgebliche Flächenanziehung zwiſchen Oehl und Waſſer,

von

Diſpan,
Profeſſor der Chemie zu Toulouſe.*)

Man kennt allgemein das ſonderbare Phänomen, daſs ein beträchtliches Farbenſpiel (*iriſation*) auf der Oberfläche des Waſſers entſteht, wenn man einen Tropfen Oehl darauf fallen läſst. Ich laſſe mich nicht auf die vielen Erklärungen, welche man für dieſe Thatſache gegeben hat, ein; es ſcheint mir, daſs man ſie allgemein allzu weit geſucht hat, und daſs dabei gar nichts Chemiſches im Spiele iſt.

Ein Tropfen Oehl, der auf eine ruhige Waſſerfläche fällt, iſt eine Kugel, die aus höchſt beweglichen kleinen Theilchen beſteht, und ſpecifiſch leichter als das Waſſer iſt. Sie muſs deſshalb geneigt ſeyn, ſich über die Oberfläche des Waſſers

*) *Annales de Chimie*, t. 57, (Jan. 1806,) p. 14. *d. H.*

ſers als eine ausnehmend dünne Lage zu verbreiten. Im Augenblicke, wenn ſie auffällt, treibt ſie eine Maſſe Waſſer, die ihrer bewegenden Kraft entſpricht, aus der Stelle; aber bald hebt die Gegenwirkung des Waſſers den Tropfen wieder empor, und da dann die Oehltheilchen kein Hinderniſs finden, gleiten ſie bei ihrer groſsen Beweglichkeit über einander weg, und verbreiten ſich rings umher, bis ſie eine ſehr dünne Schicht über dem Waſſer bilden.

Aber je weiter das Oehl ſich auf dieſe Art verbreitet, deſto mehr Reibung leidet es vom Waſſer, und dieſes macht, daſs endlich die Cohäſion überwiegend wird, welche gleich anfangs durch die Reaction des Waſſers überwunden wurde. *) Die Oehltheilchen nähern ſich daher einander anfangs in dem Umfange des Raums, den ſie einnehmen. Unterſucht man den äuſsern Umfang in den Augenblicken, wenn das Oehl auf-

*) Herr Diſpan ſchreibt hier, wie ſchon zuvor, der Reaction des Waſſers zu, was ihr nicht zukömmt, ſcheint auch über den Kampf der verſchiedenen Kräfte, welche bei dieſer Erſcheinung im Spiele ſind, der Schwere des Oehls und des Waſſers, dem Grade ihrer Flüſſigkeit, der Cohäſion der Oehltheile und ihrer Adhäſion zum Waſſer, ſich keine treffende Begriffe zu machen. Doch billig überlaſſe ich es dem Leſer ſelbſt, ſeine Schlüſſe zu berichtigen, und ſeine Einwürfe zu beantworten. *d. H.*

hört, ſich auszudehnen, ſo bemerkt man, daſs er aus einer Kette kleiner linſenförmiger Oehltröpfchen beſteht. Bald nachher trennt ſich die ganze Oehlfläche an unendlich viel Stellen, und das Oehl tritt in eine Menge ähnlicher kleiner linſenförmiger Maſſen zuſammen, von denen die gröſsten allmählig zuſammen flieſsen, ſo weit das ihre Nähe erlaubt, und von denen die kleinſten in unendlicher Zahl iſolirt zurück bleiben; und dann bleibt alles in Ruhe.

Man ſieht, wie es mir ſcheint, in dieſem Verſuche nichts, was die Annahme einer Flächenverwandtſchaft zwiſchen dem Waſſer und dem Oehle rechtfertigte, die man erdacht hat, um ihn zu erklären. Wäre eine ſolche Verwandtſchaft wirklich vorhanden, ſo müſsten Oehl und Waſſer ſich Fläche an Fläche legen; im Gegentheile aber hört die Erſcheinung mit einer Trennung auf. Alles kömmt auf eine Theilung des Tropfens in eine unendliche Menge anderer heraus. Die Cohäſion (*l'affinité d'aggrégation*) weicht zuerſt der Reaction des Waſſers, und wenn dieſer Genüge geſchehen iſt, nimmt ſie ihr Recht wieder ein. Das iſt alles, was ich in dem Phänomene ſehe.

Daſs ein zweiter Tropfen Oehl, den man hinzu bringt, nachdem die Wirkung des erſten vorbei iſt, an dem Orte unbewegt bleibt, wo er auffällt, bleibt zwar noch zu erklären; liegt hiervon aber nicht die Urſache in dem Widerſtande, den die vielen kleinen Oehltröpfchen, die

auf der Waſſerfläche zerſtreut ſind, der Verbreitung deſſelben leiſten? Dieſe kleinen Tröpfchen verhalten ſich wie fremde Körper, und erfordern eine gewiſſe Kraft, um in Bewegung geſetzt zu werden. Man ſieht leicht ein, daſs, wenn dieſe Trägheit auch nur der Reaction des Waſſers gegen den Tropfen gleich iſt, dieſes hinreicht, daſs der Tropfen durch ſeine eigne Cohäſion zurück gehalten werde.

Ich bin um ſo mehr geneigt, dieſe Erklärung anzunehmen, da es nicht allgemein richtig iſt, daſs ein zweiter Tropfen ſich auf Waſſer nicht verbreiten könne, über das ſchon ein Tropfen ſich ausgedehnt hat. Ich nahm vermittelſt eines Haars einen ſehr kleinen Oehltropfen; er erzeugte auf dem Waſſer das gewöhnliche Farbenſpiel (*iriſation*); ein zweiter erregte es aufs neue; und dann wiederum ein dritter Tropfen, den ich aus einem ſilbernen Löffel fallen lieſs. Aber noch ein Tropfen aus dem Löffel blieb ohne Wirkung. Man ſieht, daſs zuletzt der zu überwindende Widerſtand zu beträchtlich war, indeſs er bei dem vorhergehenden Tropfen ſich kaum noch zeigte.

Endlich hier noch eine andere Bemerkung, welche mir dieſes Raiſonnement zu beſtätigen ſcheint. Sie betrifft die farbigen concentriſchen Kreiſe oder Ringe, die bei dieſem Verſuche entſtehn. Dieſe Kreiſe folgen, wie man weiſs, einer auf den andern ſehr ſchnell, und doch auf eine ſehr nette und ſehr beſtimmte Weiſe. Das Gelb nimmt

immer den äuſsern, und das Violett den innern Theil deſſelben ein. Dieſe Abſtufung, welche für alle Ringe dieſelbe iſt, zeigt, wie es mir ſcheint, daſs ſie abwechſelnd dicker und dünner ſind, und daſs folglich das Oehl ſich vom Tropfen wie durch Oſcillationen trennt. Dieſes ſtimmt ſehr gut zu der Erklärung des Phänomens, welches ich gegeben habe. Denn beruht es auf dem Kampfe der Reaction des Waſſers mit der Cohäſion der Oehltheilchen unter einander, ſo iſt es ſehr begreiflich, daſs abwechſelnd die eine und die andre die Oberhand hat, bis ſie ſich beiderſeits ſo geſchwächt haben, daſs alles zur Ruhe kömmt. So kömmt ein Körper, der auf dem Waſſer ſchwimmt, wenn man ihn untertaucht, erſt nach einigen Schwankungen in Ruhe.

Ich weiſs nicht, was man zu dieſer Erklärung denken wird; doch ſcheint es mir noch mehr Schwierigkeit zu haben, zur Erklärung dieſer Thatſachen die Hypotheſen, welche man vorgetragen hat, zuzulaſſen.

II.

NACHRICHTEN
über die beiden neueſten Meteorſteine, welche am 15ten März 1806 im ehemahligen Languedoc, (Departement du Gard,) herab gefallen ſind.

---

1. *Bericht von dem Herabfallen zweier Aerolithe, von den* HH. Pagès, *Doct. Med., und* Dhombres-Firmas, *Grundeigenthümer, Mitgliedern der Akad. des Gard-Dep.* *)

Am 15ten März 1806, um $5\frac{1}{2}$ Uhr Abends, hörte man zu *Alais* **) zwei Detonationen, die zweite einige Secunden nach der erſten, welche jeder gleich anfangs für zwei Kanonenſchüſſe hielt. Es folgte darauf ein Rollen, das 10 bis 12 Minuten lang anhielt. Am Morgen waren einige Tropfen Regen gefallen. Das Barometer, das am 14ten Morgens auf 27″ 8‴,9 ſtand, war bis zum 15ten Morgens allmählig auf 27″ 6‴,2 herab geſunken, und zu Mittag

*) *Journal de Phyſique*, t. 62, p. 440. *d. H.*

**) Einer ziemlich bedeutenden Stadt in den Sevennen, im ehemahligen Languedoc, ungefähr 5 geogr. Meilen nordweſtlich von Nismes. *d. H.*

ed by Google

wieder um 0''',88 geſtiegen. Um dieſe Zeit hatte ſich der Himmel aufgehellt; am Nachmittage bedeckten einzelne Wolken die Sonne von Zeit zu Zeit. Das Thermometer ſtand, als es am höchſten war, auf 10° R. Nach den beiden Detonationen war der Himmel mehr wolkig und bedeckt.

Wir hörten, daſs zwei Aerolithe, zu *Saint-Etienne de Lolm* und zu *Valence*, herab gefallen ſeyen. Beides ſind Dörfer, welche zum erſten Arrondiſſement des Gard-Departements gehören, und liegen, das erſte ungefähr 3, das zweite 4½ Lieues von Alais. An der Möglichkeit der Sache ſelbſt iſt jetzt kein Zweifel mehr; überzeugt indeſs, daſs neue Thatſachen für die Phyſiker nicht anders als intereſſant ſeyn können, eilten wir nach dieſen Orten, um von den Einwohnern, welche Augenzeugen geweſen waren, genauere Nachrichten einzuziehen. Das völlige Zuſammenſtimmen in ihren Erzählungen von den Umſtänden, unter welchen die Steine herab gefallen waren, würde allein hinreichen, alle Zweifel zu zerſtreuen, wenn es deren noch gäbe.

Aerolith von Saint-Etienne de Lolm. Die beiden Penarier, Vater und Sohn, Cultivateurs, befanden ſich auſserhalb des Dorfs. Sie hörten zwei Detonationen, denen kein Blitz vorher ging, und hielten ſie für zwei Kanonenſchüſſe, welche in der Gegend von *Saint-Hippolyte-le-Fort* abgefeuert würden. Das darauf folgende Rollen, wel-

ches ihnen am Himmel eine krumme Linie in der Richtung von Abend gegen Mittag, und von Mittag gegen Morgen zu durchlaufen ſchien, belehrte ſie eines andern, und zog ihre Blicke nach den Wolken. Dem Rollen folgte eine beſondre Art von Ziſchen (*ſifflement*), und ſie erblickten einen ſchwarzen Körper, der zu den Wolken heraus kam, ſich von Norden her ſchief zu ihnen herab bewegte, über ihrem Kopfe fortging, in ein Kornfeld unterhalb des Dorfes fiel, und ein ziemlich ſtarkes Getöſe machte, indem er zerſprang (*en éclatant*). Sie und mehrere der erſchrockenen Einwohner gingen ſogleich hin, um ihn aufzuſuchen. Er hatte die Erde etwa 4 Zoll tief ausgehöhlt. Ein Felſen, der in dieſer Tiefe lag, hatte ihn in mehrere Stücke zerbrochen, deren mehrere, noch heiſs, in 8 Schritt Abſtand aufgeleſen wurden. In der Aushöhlung, welche ungefähr 1 Fuſs im Durchmeſſer hatte, fanden ſich damahls ſchwarze Spuren, die indeſs ein Regen, der den zweiten Tag darauf fiel, verlöſchte. Die meiſten Bruchſtücke wiegen 3 bis 4½ Loth; ein einziges, welches Hr. Penarier beſitzt, hat ein Gewicht von ¼ Pfund, (556 Grammes.) Das Gewicht des ganzen Steins ſchätzten ſie auf ungefähr 8 Pfund. Die Geſtalt deſſelben war, ſo weit ſich nach den gröſsten Bruchſtücken ſchlieſsen lieſs, unregelmäſsig und eckig. Er iſt innerlich ſchwarz, wie auch ſeine Oberfläche, welche die Wirkung des Feuers erduldet zu haben ſcheint.

Aerolith von Valence. Augenzeugen des Herabfallens des zweiten Aerolithen, der zu derſelben Zeit bei Valence herab kam, ſind geweſen: die Herren Reboul und ſein Sohn, Mazel und Esperaudieu, Domeſtiken des Beſitzers. Sie waren gerade mit der Feldarbeit beſchäftigt, als die Detonationen und das darauf folgende Rollen ihre Aufmerkſamkeit auf ſich zog. Das Rollen war kaum zu Ende, als aufs neue ihre Augen nach dem Himmel durch einen Schall gezogen wurden, der, wie ſie ſagten, dem ganz ähnlich war, welchen eine eiſerne Rolle an einem Ziehbrunnen macht, wenn man den Eimer mit dem Stricke ſchnell herab läſst. Sie erblickten einen ſchwarzen Körper, der in ſchiefer Linie ebenfalls von Norden herab kam, und mitten zwiſchen ſie fiel, ungefähr 15 Schritt von Reboul. Sie liefen alle vier auf den Ort zu, wo der Körper hingefallen war, und fanden ihn halb in der Erde ſtecken, noch heiſs, und nur in 3 Stücke zerriſſen. Dieſer Meteorſtein hatte ungefähr die Geſtalt eines Würfels, war ſo groſs wie der Kopf eines kleinen Kindes, und wog ungefähr 4 Pfund. Die drei Stücke wurden zertheilt; jeder wollte davon haben, und nur mit Mühe konnten wir uns einige verſchaffen.

Die Stückchen dieſes letztern Steins blieben an einem Magnete hängen, und wirkten ziemlich ſtark auf die Nadel einer kleinen Bouſſole, die wir auf das Land mitgenommen hatten. Am

Stahl ſchlagen ſie kein Feuer. Im Waſſer zergehen ſie wie Thon, und es entbinden ſich dabei kleine Blaſen Gas, das wir unterſuchen wollen. Dies ſind die kleinen Verſuche, welche wir an Ort und Stelle anſtellen konnten; wir haben die Abſicht, darüber eine umſtändlichere Arbeit zu unternehmen. Inzwiſchen glauben wir noch bemerken zu müſſen, daſs kein leuchtendes Meteor das Herabfallen dieſer Steine begleitet hat, und daſs ſchon dieſes, vereint mit ihrer Farbe und Härte, zeigt, daſs ſie von allen anderwärts herab gefallenen Steinen verſchieden ſind.

---

2. *Auszug aus dem Berichte des Friedensrichters des Cantons von Vezenobres, erſtes Arrondiſſement des Gard-Departements, von einem zu Valence am 15ten März 1806 herab gefallenen Steine.* *)

Den 19. Apr. 1806.

Die Nachrichten, welche ich über die Aerolithe eingezogen habe, ſind folgende:

1°. Zu *Valence* hörte man am 15ten März 1806, gegen 5 Uhr Abends, einen groſsen Knall wie einen Kanonenſchuſs, dem ein furchtbares donnerähnliches Rollen voran gegangen war, und unmittelbar darauf [fiel] eine Maſſe, die ungefähr

*) *Annales de Chimie*, Juil. 1806, p. 35. *d. H.*

4 Pfund wiegen mochte, herab, zerbrach einen Aſt eines Feigenbaums, und machte in die Erde ein Loch, das ungefähr einen Viertelfuſs tief war. Man hat bemerkt, daſs der Donner, welcher der Vorläufer dieſes Aerolithen war, von der Mittagsſeite herkam, und nach Norden ging, und daſs die Sonne mit keiner Wolke bedeckt war, doch waren Wolken in der Luft.

2°. Was den Aerolithen betrifft, der in den Bezirk von *Saint-Etienne* herab gefallen iſt, ſo geſchah das an demſelben Tage, zu derſelben Stunde, mit dem Unterſchiede, daſs die Sonne durch Wolken bedeckt war, und daſs man hier zwei Schüſſe, wie zwei Kanonenſchüſſe, hörte, und Rollen (*des roulemens*), das vom Abend kam, und erſt nach Morgen, dann nach Norden ging, welches Rollen (*roulemens*) ſchwächer war, da es anfing, als gegen das Ende, da es furchtbar (*épouvantable*) wurde. Darauf ſah man in der Luft einen Rauch, und man wurde in ziemlicher Höhe eine Maſſe von der Materie anſichtig, wovon ich hier ein Stück beilege. Man hat geurtheilt, daſs dieſe Maſſe 8 bis 9 Pfund wiegen möge, daſs ſie heiſs war, und daſs ſie erweichte Theile (*des parties ramolies*) gehabt habe.

Certificirt gleichlautend.

3. *Analyſe eines Aeroliths, welcher [zu Valence] im Arrondiſſement von Alais am 15ten März 1806 herab geſallen iſt,* von Thenard *in Paris.* *)

Nach dem Berichte, welchen der Friedensrichter des Cantons von Vezenobres an den Miniſter des Innern eingeſchickt hat, und nach den Nachrichten, welche die Herren Dhombres-Firmas und der Dr. Pagès, Mitglieder der Akademie des Gard-Departements, Herrn Biot mitgetheilt haben, fiel dieſer Stein mit einem groſsen Getöſe herab, nach Art aller Steine, die man bis jetzt irgendwo hat aus der Luft fallen ſehen. Er hat aber nichts weniger als einerlei phyſikaliſche Eigenſchaften mit ihnen.

Er hat ſo ganz das Anſehen einer Art von Steinkohle, daſs mehrere ſich kaum überreden konnten, er ſey keine Steinkohle, und daſs einige Einwohner von Valence Stücke davon zu verbrennen verſuchten. Er iſt ſchwarz und beſteht aus Blättchen (*lames*), von denen die meiſten nur wenig an einander adhäriren, und deren jedes einzelne ſehr zerreiblich iſt. Auf dem Papiere läſst er einen Strich, welcher einige Aehnlichkeit mit dem des Reiſsbleies hat.

Dieſe Eigenthümlichkeiten beſtimmten mich, ein Stück des Steins, welches Herr Biot die Gü-

*) *Eben daſ.*, p. 103, und im Auszuge im *Journ. de Phyſ.*, t. 63, p. 56. *d. H.*

te hatte mir zu geben, der chemiſchen Analyſe zu unterwerfen. Das ſpecifiſche Gewicht deſſelben war 1,94. Viele kleine Körnchen dieſes Steins wurden vom Magnete angezogen.

Als der Stein unter freiem Zutritte der Luft erhitzt wurde, veränderte ſich die Farbe deſſelben ſchnell aus Schwarz in Roth; dabei verlor er faſt nichts an Gewicht. Als ich ihn dagegen in einer kleinen Retorte calcinirte, deren Hals mit Queckſilber geſperrt war, blieb er ſchwarz, verlor 17 Procent (?) an Gewicht, und gab ungefähr 1 Kubikzoll kohlenſaures Gas, während die Hitze ſo vermehrt wurde, daſs die Retorte roth glühte. Borax, mit dem er geſchmelzt wurde, färbte er gelblich-grün.

Da ich aus dieſen Verſuchen ſchlieſsen muſste, daſs der Stein viel Eiſen und wenig Kohlenſtoff enthalte, und die geringe Menge, die ich beſaſs, mir nicht erlaubte, andre Verſuche anzuſtellen, um den directeſten Gang der Analyſe aufzufinden, ſo behandelte ich ihn folgender Maſsen:

Ich lieſs Salzſäure in Ueberfluſs über 10 Grammes in einer Phiole eine halbe Stunde lang kochen; während dieſer Zeit entbanden ſich nur einige Blaſen *Schwefelwaſſerſtoffgas*. Ich filtrirte darauf und wuſch den unaufgelöſten Rückſtand, der auf dem Filtrum blieb, mit vieler Sorgfalt. Er war ſchwarz, änderte beim Trocknen in einem verſchloſsnen Gefäſse ſeine Farbe nicht, und wog 2,35 Grammes.

Als ich ihn in einem Tiegel roth glühte,

wurde dieſer Rückſtand weiſs, und wog nur noch 2,1 Grammes; und dieſe waren nichts als reine *Kieſelerde*. Die verſchwundnen 0,25 Grammes konnten nichts als *Kohlenſtoff* ſeyn. Um indeſs hierüber jeden Zweifel zu heben, verſchaffte ich mir noch 1 Gramme von ſolchem ſchwarzen Rückſtande, vermiſchte damit rothes Queckſilberoxyd, und erhitzte es in einer mit Queckſilber geſperrten Retorte. Dabei ging ſo viel kohlenſaures Gas über, daſs der Kohlenſtoff deſſelben ungefähr 0,1 Gramme betrug.

Die ſalzſaure Auflöſung war von gelber Farbe. Ich trieb durch Verdampfung die überflüſſige Säure fort, und tröpfelte einen Ueberſchuſs von Ammoniak hinzu, das einen ſehr anſehnlichen röthlich-gelben Niederſchlag bewirkte. Nun filtrirte ich, wuſch das, was im Filtrum blieb, und unterſuchte erſt die Flüſſigkeit, dann den Niederſchlag.

Die Flüſſigkeit war bläulich, welches auf Gegenwart von Nickel ſchlieſsen lieſs. Um ihn zu ſcheiden, ſetzte ich Schwefelwaſſerſtoff in Ueberſchuſs zu, und plötzlich bildeten ſich ſchwarze Flocken, die ich mit groſser Vorſicht auffammelte, und die mit Salpeterſäure behandelt, eine Auflöſung von wahrem ſalpeterſauren *Nickel* gaben, die mir höchſtens 0,25 Grammes Nickel zu enthalten ſchien. — Nachdem ich mich überzeugt hatte, daſs die Flüſſigkeit nichts metalliſches mehr enthielt, goſs ich eine Auflöſung von Sauerkleeſalz

hinzu; ſie wurde erſt nach einiger Zeit getrübt, woraus ich ſchloſs, daſs ſie nur einige Spuren von *Kalk* enthielt. Darauf ſetzte ich kauſtiſches Kali zu; es ſchied 0,9 Grammes *Magneſia* ab, die ich in ſchwefelſaure Magneſia verwandelt habe.

Den röthlich-gelben Niederſchlag durch Ammoniak übergoſs ich mit Salpeterſäure; er löſte ſich darin vollſtändig auf. Die Auflöſung wurde faſt bis zur Trockniſs abgedampft, mit Waſſer digerirt, und filtrirt. Auf diese Art erhielt ich eine Flüſſigkeit, welche beinahe 0,2 Gramme *Manganesoxyd* enthielt; es wurde durch blauſaures Kali daraus niedergeſchlagen, *) und war weder mit Ei-

*) Schlägt man das Manganes aus einer ſeiner Auflöſungen mit Ammoniak nieder, ſo bleibt immer mehr oder weniger Maganesoxyd in der Flüſſigkeit, weil ſich ein dreifaches, durch Ammoniak unzerſetzbares Salz bildet. Enthält die Flüſſigkeit die doppelte Menge von Säure, welche zur Auflöſung des Manganesoxyds hinreicht, ſo giebt Ammoniak in ihr ſelbſt gar keinen Niederſchlag. Da nun das Eiſen, wenn es ſich im Zuſtande des rothen Oxyds befindet, durch Ammoniak vollſtändig niedergeſchlagen wird, auch wenn es in einer groſsen Menge überſchüſſiger Säure aufgelöſt iſt; ſo glaubte ich hier ein leichtes Mittel zu haben, das Eiſen vom Manganesoxyd zu ſcheiden. Allein befinden ſich Eiſenoxyd und Manganesoxyd zugleich in einer Flüſſigkeit, ſo nimmt das durch Ammoniak niedergeſchlagne Eiſenoxyd immer eine ziemlich bedeutende Menge Manga-

ſen, (oder höchſtens mit ſehr wenig,) noch mit *Thonerde* vermiſcht. Auf dem Filtrum fand ich 4,6 Grammes *rothen Eiſenoxyds*, in welchem ſich nur einige Spuren von Manganes und keine Thonerde fand.

Um die Menge des *Schwefels* in dem Meteorſteine zu beſtimmen, habe ich mich des Salpeters bedient. Mit ihm calcinirte ich eine abgewogne Menge des gepulverten Steins, goſs dann Waſſer darauf, ſättigte die Auflöſung mit reiner Salpeterſäure, und ſetzte dann ſalzſauren Baryt zu. Ich erhielt ſo einen Niederſchlag von ſchwefelſaurem Baryt, welchem 0,35 Grammes Schwefel auf 10 Grammes des Steins entſprechen.

Um endlich über die Gegenwart von *Chromium* belehrt zu werden, ſchlug ich den von Herrn Laugier betretnen Weg ein. *) Ich calcinirte den Stein ½ Stunde lang mit kauſtiſchem Kali, laugte die Maſſe aus, und fand in der Lauge ſehr merklich

neſoxyd mit, ſo groſs auch die überſchüſſige Menge von Säure iſt. Ich werde die Verſuche, die ich über dieſen Gegenſtand ſeit langer Zeit gemacht habe, bald bekannt machen. *Thenard.*

*) Das chromiumſaure Kali, welches beim Calciniren des Steins mit Salpeter entſteht, iſt unter der groſsen Maſſe von ſchwefelſaurem Kali, das ſich bei dieſem Prozeſſe bildet, in zu geringer Menge vorhanden, als daſs es ſich erkennen lieſse. *Thenard.*

chromiumſaures Kali. Ich ſchätze die Menge des Chromiums auf höchſtens 0,01 der ganzen Maſſe.

Es war nun nichts mehr übrig, als den Zuſtand zu beſtimmen, worin ſich die Metalle in dieſem Meteorſteine finden. Ich behandelte zu dem Ende eine Portion des Steins mit Salzſäure; es fand kein merkliches Aufbrauſen Statt; deſſen ungeachtet gab Ammoniak einen ſtark grünen Niederſchlag. Das Eiſen ſcheint folglich in dem Steine als ſchwarzes Oxyd vorhanden zu ſeyn. *) Wahrſcheinlich befinden

*) Oder vielmehr in zweierlei Geſtalt: in der erdigen Maſſe als ſchwarzes Oxyd; in den eingeſprengten Eiſen- und Schwefelkiestheilchen als reguliniſches Metall. So kömmt nach den genauen und muſterhaften Unterſuchungen von Prouſt, Howard und Klaproth, welche die einzeln unterſcheidbaren Theilchen einzeln zerlegt haben, (was bei dieſem Meteorſteine von Valence weder von Thenard noch von Vauquelin geſchehn iſt,) das Eiſen in allen von ihnen behandelten meteoriſchen Maſſen vor, und Thenard's Analyſe enthält keinen einzigen Grund, zu glauben, daſs der Stein von Valence hier eine Ausnahme mache. Wäre gar kein reguliniſches Eiſen in dieſem Aerolithen geweſen, ſo hätte er bei der Behandlung mit Salzſäure keine Spur von Schwefelwaſſerſtoffgas hergeben können; Thenard bemerkt aber ausdrücklich, das Blaſen Gas aufſtiegen, die er für Schwefelwaſſerſtoffgas ausgiebt, die aber eben ſo gut Waſſerſtoffgas mit Schwefelwaſſerſtoffgas ver-

finden ſich die andern Metalle, das Manganes, der Nickel, das Chromium, darin ebenfalls im Zuſtande von Oxyden. *)

Aus dieſen Verſuchen folgt, daſs der bei Valence herab gefallene Stein ungefähr aus folgenden Beſtandtheilen in 100 Theilen beſteht:

vermiſcht ſeyn könnten. Im Stein von Benares macht das eingeſprengte Eiſen nur $\frac{1}{30}$ſtel der ganzen Maſſe aus, (*Ann.*, XIII, 304,) und die erdige Maſſe beſteht zu $\frac{1}{3}$ aus Eiſenoxyd, (daſ., S. 311.) Hätte man ihn daher im Ganzen analyſirt, ſo würde man durch die Analyſe auch nur auf die Gegenwart von ſchwarzem Oxyd und nicht auf die des reguliniſchen Eiſens geführt worden ſeyn. Der Kies war auch in dieſem Meteorſteine von Valence *Magnetkies*, nicht Schwefelkies, wie die Erſcheinung von Schwefelwaſſerſtoffgas beweiſt, Prouſt's und Hatchett's lehrreichen Entdeckungen gemäſs, welche man in den folgenden Heften dieſer Annalen frei bearbeitet finden wird, da ſie mit der Einſicht in die Natur der Meteorſteine im genaueſten Zuſammenhange ſtehn. Iſt Thenard's Beſtimmung der Schwefelmenge, 3,8, richtig, ſo würde, da der Magnetkies auf 60 Theile Schwefel 100 Theile Eiſen enthält, die Menge des reguliniſchen Eiſens in dem Magnetkieſe allein 6,3 Theile betragen haben. *d. H.*

*) Der mit dem eingeſprengten Eiſen legirte Nickel iſt als Metall in den Meteorſteinen vorhanden. Nach Howard ſoll auch ihr erdiger Theil Nickel enthalten, Hr. Prouſt hat aber darin kein Nickeloxyd, ſondern Manganesoxyd gefunden. *d. H.*

Kieſelerde	21 Theile
Eiſen als ſchwarzes Oxyd	40
Nickeloxyd	2,5
Manganesoxyd	2
Kohlenſtoff	2,5
Magneſia	9
Schwefel	3,5
Chromium	1
Waſſer und Verluſt	18,5
	100 *)

Dieſe Beſtandtheile kommen ſehr nahe denen der andern Aerolithe, welche man analyſirt hat. **) Manganes, Nickel, Chromium, Schwefel und Magneſia ſind, wie man ſieht, in dem Steine von Valence ungefähr in derſelben Menge, als in den andern Meteorſteinen vorhanden, nur enthält er etwas weniger Kieſelerde und mehr Eiſen als ſie; man weiſs aber, daſs auch in dieſen das Verhältniſs

*) Die hier richtig hergeſetzten Zahlen ſind in den *Ann. de Chimie* und in dem *Journ. de Phyſ.*, in beiden durch verſchiedne Druckfehler entſtellt. Daſs übrigens Thenard ſich in der Beſtimmung mehrerer dieſer Zahlwerthe geirrt habe, zeigt die folgende Nummer. *d. H.*

**) So z. B. enthielt der von Benares nach Howard's Analyſe 0,46 Kieſelerde, 0,35 Eiſenoxyd, 0,25 Magneſia, 0,02 Nickeloxyd, etwa 0,02 eingeſprengtes nickelhaltiges Eiſen, (*Ann.*, XIII, 312,) und etwas Schwefel- oder vielmehr Magnetkies, (daſ., 309.) *d. H.*

der Beſtandtheile variirt. In keinem findet ſich Kalkerde und Thonerde. *)

Der Stein von Valence unterſcheidet ſich von den übrigen Aerolithen alſo nur dadurch, daſs er etwas Kohlenſtoff, und die Metalle wahrſcheinlich im Zuſtande von Oxyden enthält. Sollte ſich dieſe Verſchiedenheit nicht erklären laſſen, wenn man annähme, daſs dieſer Stein bei ſeinem Durchfluge durch die Atmoſphäre keinen ſehr hohen Grad von Hitze ausgehalten habe? eine Annahme, welche um ſo zuläſſiger iſt, da die Kohle in dem Steine ſogleich verbrennt, wenn man ihn calcinirt, und beſonders, da die Kieſelerde, welche er enthält, nicht die Gallertgeſtalt annimmt, wenn man ihn mit Salzſäure behandelt, wie das mit der Kieſelerde der andern Meteorſteine jedes Mahl der Fall iſt; dieſes geſchieht aber nur, wenn die Maſſe wie ein wenig zur Fritte geworden iſt (*legèrement fritée*), weſshalb die andern Meteorſteine, nicht aber der von Valence, wie einen Anfang von Schmelzung erlitten haben müſſen. **)

*) Thonerde nicht, wohl aber Kalkerde in ſehr geringer Menge in mehrern. *d. H.*

**) Daſs nur ihre ſchwarze Kruſte, das Innere aber gar keine Art von Schmelzung erlitten haben könne, zeigt Herr Prouſt in ſeinen künftig mitzutheilenden Unterſuchungen über den Meteorſtein von Sigena ſehr genügend. *d. H.*

4. *Auszug aus dem Sitzungs-Protokoll des National-Inſtituts vom 23ſten Junius* 1806. *)

Der Friedensrichter des Cantons von Vezenobres hat Sr. Excellenz, dem Miniſter des Innern, ein Bruchſtück eines Steins überſchickt, welcher zu Valence am 15ten März 1806, gegen 5 Uhr Abends herab gefallen iſt. Dieſem hat er die Nachrichten von den Phänomenen beigefügt, welche das Fallen dieſes Körpers begleiteten, ſo viel er davon erfahren konnte. Die Klaſſe hat den Brief vorleſen hören, in welchem ſie aufgezeichnet ſind.

Die phyſiſchen Eigenſchaften dieſes Aerolithen ſind denen der andern Steine derſelben Art, die man bis jetzt geſehn hat, nicht ähnlich. Er iſt ſchwarz, ſehr zerreiblich, und läſst auf dem Papiere einen ſchwärzlichen Strich, wie ſchwarze Kreide oder Reiſsblei. Durch Reiben nimmt er die Politur der Erdharze an; beim Zerſtoſsen in einem Mörſer plattet er ſich ab, und zertheilt ſich in kleine Blättchen, ſtatt, nach Art der andern Aerolithe, zu einem Pulver zu werden. Endlich verbreitet er im Feuer einen leichten bituminöſen Geruch. Das ſpeciſiſche Gewicht deſſelben fand Biot 1,94.

Die Analyſe dieſes Steins, welche wir mit Sorgfalt gemacht haben, fügt nichts zu der hinzu, welche wir von Hrn. Thenard haben. Sie hat

*) *Annal. de Chimie*, Juill. 1806, p. 35. *d. H.*

uns indeſs zu einigen Bemerkungen Gelegenheit gegeben, welche wir der Klaſſe mittheilen wollen.

Erſtens. Um zu gleicher Zeit die Gegenwart von *Chromium* und von *Kohlenſtoff* in dieſem Aerolithen darzuthun, haben wir 1 Theil deſſelben, mit 2 Theilen Salpeter vermiſcht, in einem chemiſch-pneumatiſchen Apparate erhitzt. Als die Hitze ſtark genug geworden war, entſtand eine leichte Entzündung, und es ſtiegen kohlenſaures Gas und ſalpetrigſaure Dämpfe auf, die beide im Kalkwaſſer verſchluckt wurden. Die Dämpfe hatten einen Geruch, dem ähnlich, der entſteht, wenn man weſentliche Oehle oder Erdharze durch Salpeterſäure entflammt. Es bildeten hierbei 5 Grammes des Aerolithen 1,2 Grammes kohlenſauren Kalks; welches 2,52 Theile Kohlenſtoff in 100 Theilen des Aerolithen anzeigt. Als wir die calcinirte Mengung mit Waſſer auslaugten, erhielten wir das Chromium, deſſen Menge wir indeſs nicht beſtimmt haben.

Zweitens. Nachdem wir den Kohlenſtoff, das Chromium und die *Kieſelerde* durch die bekannten Mittel abgeſchieden hatten, *) haben wir aus der ſalzſauren Auflöſung, welche einen groſsen Ueberſchuſs an Säure hatte, das *Eiſen* durch Ammoniak niedergeſchlagen. Ungeachtet der hervor ſtechenden Säure nahm das Eiſen doch faſt den ganzen Gehalt an *Magneſia* mit. Denn als wir

*) Durch Glühen mit Salpeter und Digeriren mit Salzſäure. *d. H.*

den Niederſchlag mit Eſſigſäure behandelten, um das Manganesmetall, wenn etwas davon vorhanden war, zu ſcheiden, erhielten wir 0,6 Grammes dieſer Erde. Dieſes beweiſt, daſs das oxydirte Eiſen auf die Magneſia eine mächtige Einwirkung äuſsert, welche eine Verbindung beider bewirkt; denn wie bekannt, wird die Magneſia für ſich aus ihren hinlänglich ſauern Auflöſungen durch Ammoniak nicht niedergeſchlagen.

Drittens. Als wir der Flüſſigkeit kauſtiſches Kali zuſetzten, um aus ihr alle *Magneſia*, die ſie noch enthalten konnte, niederzuſchlagen, bildete ſich in ſehr geringer Menge ein weiſser Niederſchlag, der ſich beim Schütteln wieder auflöſte, und nur durch Zuſatz einer groſsen Menge von Kali bleibend wurde. Dieſes beweiſt, daſs die Magneſia aus den dreifachen Verbindungen, in welche ſie eingeht, erſt in dem Augenblicke geſchieden wird, wenn das überſchüſſige ſalzſaure Ammoniak vollſtändig zerſetzt iſt. Denn bis dahin verbinden ſich damit alle Theile der Magneſia bald, nachdem ſie niedergeſchlagen worden.

Viertens. Die Magneſia, welche wir auf dieſe Art erhielten, war grünlich; eine Farbe, welche von dem *Nickeloxyd* herrührt, das zu gleicher Zeit mit niederfiel, obſchon ſich in der Auflöſung ſehr viel mehr Ammoniak befand, als nöthig war, es aufzulöſen. Kaum blieb in der Flüſſigkeit eine noch wahrnehmbare Menge dieſes Metalles zurück.

Wir haben überdies bemerkt, daſs, wenn eine Eiſenauflöſung, welche *Manganesoxyd* enthält, durch Ammoniak gefällt wird, eine bedeutende Menge Manganes in der Flüſſigkeit zurück bleibt, wenn gleich Ammoniak in Ueberſchuſs hinzu geſetzt wird. Denn ſättigt man den Ueberſchuſs an Ammoniak durch eine Säure, ſo giebt blauſaures Kali damit einen weiſsen oder roſafarbenen Niederſchlag; ein Beweis, daſs ſich auch eine dreifache Verbindung der Säure, und des Ammoniaks mit dem Manganes bildet.

Dieſes ſind die Bemerkungen, welche wir zu machen Gelegenheit gehabt haben. Sie werden für diejenigen nützlich ſeyn, welche in der Zukunft Aerolithe analyſiren wollen, oder andre Steine, die ähnliche Beſtandtheile enthalten.

Es folgt aus den Verſuchen des Hrn. Thenard und aus den unſrigen, daſs der in der Gegend von Valence herab gefallene Stein folgende Beſtandtheile in 100 Theilen enthält:

Eiſen im *Minimo* der Oxydirung	38 Th. *)
Kieſelerde	30 **)
Magneſia	14 **)
Nickel ungefähr	2

*) Man vergl. S. 200, Anm. *d. H.*

**) Im Gehalt an Kieſelerde hätte ſich alſo Thenard um 9 Theile geirrt. Sollte in der Salzſäure, die er über dem Steine kochte, ſo viel Kieſelerde unwahrnehmbar haben können ſchweben bleiben? Warum er 5 Theile Magneſia zu we-

Manganesoxyd ungefähr	2
Chromoxyd ungefähr	2
Kohlenſtoff	2,5
Schwefel in einer nicht beſtimmten Menge	*)
zuſammen	90,5

Die 9,5 Theile *Verluſt* ſind dem gröſsten Theile nach der Gegenwart des Waſſers in dem Aerolithe zuzuſchreiben. Denn man erhält einige Tropfen Waſſer, wenn man den Stein in einer Retorte erhitzt.

Geſchrieben in der Klaſſe der phyſikaliſchen und mathematiſchen Wiſſenſchaften des Inſtituts, am 23ſten Junius 1806.

Unterzeichnet: Monge, Fourcroy, Berthollet; Vauquelin, Berichterſtatter.

-nig erhalten hat, erhellet aus dem, was Vauquelin anführt. *d. H.*

*) Thenard giebt die Menge des Schwefels, wie wir geſehen haben, zu 3,5 Theilen an. *d. H.*

III.

VERGLEICHENDE UEBERSICHT
der Eigenſchaften der vier, in der rohen Platina neu entdeckten Metalle,

von

Fourcroy und Vauquelin,

(vorgeleſ. im Nation.-Inſtit. am 17ten März 1806.) *)

In unſern beiden Abhandlungen über die Platina, [*Annal.*, XIX, 122 f.,] haben wir in der erſten unter anderm dargethan, daſs der verſchiedenfarbige Sand, welcher der rohen Platina eingemengt iſt, Titanium und Chromium enthält; daſs ſich in dem ſchwarzen Pulver, welches bei der Auflöſung der rohen Platina im Königswaſſer zurück bleibt, ein neues Metall befindet, welches man anfangs *Ptène* und ſeitdem *Osmium* und *Iridium* genannt hat; und daſs es dieſes Metall iſt, welches ſich in gewiſſer Menge auch in den Platinauflöſungen befindet, von welchem die rothe Farbe des Platin-Salmiaks herrührt. In der zweiten haben wir die neuen Eigenſchaften entwickelt, welche wir an dem Osmium gefunden hatten; wir

*) Aus den *Annal. du Muſ. d'Hiſt. natur.*, t. 7, p. 401 f. *d. H.*

waren indeſs weit entfernt, zu denken, daſs dieſe Eigenſchaften zwei weſentlich verſchiedenen Metallen zukämen, nämlich unſerm Osmium und dem Iridium, welches Hr. Tennant ſeit unſern Arbeiten in demſelben ſchwarzen, im Königswaſſer unauflöslichen Pulver gefunden hat. *) Eben ſo wenig erwarteten wir, daſs Hr. Wollaſton ſpäter in dem, was das Königswaſſer aus der rohen Platina auszieht, noch zwei andre neue Metalle entdecken würde, die in der Auflöſung zurück bleiben, wenn man aus ihr die Platina durch Salmiak niederſchlägt. **)

Es folgt daher aus allen dieſen Arbeiten, daſs die rohe Platina, auſser mehrern bekannten Metallen, vier neue weſentlich verſchiedene Metalle enthält, nämlich *Osmium* und *Iridium* in dem ſchwarzen Pulver, welches unaufgelöſt zurück bleibt, wenn man ſie mit Königswaſſer digerirt, und *Rhodium* und *Palladium*, die ſich zugleich mit der Platina im Königswaſſer auflöſen, und daraus durch Salmiak nicht zu fällen ſind, ſo daſs ſie in

*) Da weder die Verfaſſer dieſes Aufſatzes noch H. Descotills, (*Ann.*, XIX, 320,) es ahndeten, daſs ſie es mit zwei Metallen zu thun hätten, ſo weiſs ich nicht, mit welchem Rechte ſie das Osmium als ihre Entdeckung in Anſpruch nehmen können; um ſo weniger, da Herrn Tennant's Arbeit auch der Zeit nach die Priorität gebührt. (*Ann.*, XIX, 118, 254.) *d. H.*

**) *Annalen*, XIX, 126, 255. *d. H.*

der Auflöſung zurück bleiben, wenn die Platina daraus mit Salmiak zu einem dreifachen Salze niedergeſchlagen iſt.

Es iſt unſre Abſicht, hier eine kurze Ueberſicht der Eigenſchaften dieſer vier Metalle zu geben, und einiges Detail über die Mittel hinzu zu fügen, durch welche ſie ſich mit Genauigkeit von einander ſcheiden laſſen.

So ſehr ſich auch die Zahl der Metalle ſeit dreiſsig Jahren vermehrt hat, ſo ſcheinen ihrer jezt ſchnell hinter einander doch noch weit mehrere bekannt zu werden. Das *Titanium*, das *Uranium* und das *Tellurium*, welche H. Klaproth entdeckt hat; das *Columbium*, deſſen Kenntniſs wir Herrn Hatchett verdanken; das *Chromium*, welches einer von uns; das *Tantalum*, welches H. Ekeberg in Stockholm gefunden hat; das von den Herren Hiſinger und Berzelius in Schweden angekündigte und von mehrern Chemikern beſtätigte *Cererium;* und endlich die vier neuen Metalle in der rohen Platina, ſind eben ſo viel Erweiterungen unſrer Kenntniſſe von den Metallen. Dieſe groſse Vermehrung der bekannten Metalle würde die chemiſche Geſchichte derſelben auſserordentlich verwickelt und ſchwierig machen, hätten die Chemiker ſich nicht bemüht, recht in die Augen fallende unterſcheidende Charaktere für jedes neue Metall aufzufinden, wovon ſie den Namen deſſelben zu entlehnen pflegen. Wir wollen hier die Haupteigenſchaften der

vier letztern dieſer neuen Metalle neben einander ſtellen, und daraus ſpecifiſche Charaktere ableiten, durch die es leicht ſeyn wird, ſie zu erkennen und zu unterſcheiden.

1. Das *Iridium,* darnach benannt, daſs es Auflöſungen von vielen verſchiedenen Farben giebt, iſt ſilberweiſs, ſehr hart, ſchwer zu ſchmelzen, im Feuer nicht flüchtig, und brüchig. Die einfachen Säuren greifen es nicht an, und ſelbſt Königswaſſer nur ſehr wenig, wenn man es nicht zuvor ſehr fein zertheilt hat. Durch die fixen Alkalien läſst es ſich oxydiren und auflöſen; es giebt ihnen bald eine rothe, bald eine blaue Farbe. Iſt es durch die Alkalien oxydirt, ſo löſt es ſich auch in den Säuren auf, die es nach Verſchiedenheit des Grades, bis zu welchem es oxydirt iſt, blau, grün, röthlich-braun oder violett färbt. Eine geringe Menge Eiſen oder irgend eines andern ſehr fein vertheilten verbrennlichen Körpers entfärbt dieſe Auflöſungen augenblicklich. Die rothen Auflöſungen geben Salze, deren Farbe ſo intenſiv iſt, daſs ſie ſchwarz ſcheint, und daſs 1 Theil derſelben hinreicht, 10000 Theile Waſſer ſehr merklich zu röthen. Dieſe rothen Iridiumſalze verbinden ſich mit den Platinſalzen, und theilen ihnen ihre Farbe mit, wie Herr Descostils gefunden hat. Das *Iridium* iſt von Herrn Tennant entdeckt worden, und von ihm rührt auch der Name her. Wir hatten zwar die färbende Eigenſchaft dieſes Metalles bemerkt, es aber mit dem folgenden Metalle confundirt.

2. Das *Osmium*, alſo benannt nach dem ſehr heftigen Geruche ſeines Oxyds, iſt ein Metall, welches man bis jetzt erſt unter der Geſtalt eines ſchwarzen Pulvers kennt, das ſehr flüchtig und ſehr oxydirbar iſt. Das Oxyd deſſelben iſt ſehr ſchmelzbar und ausnehmend flüchtig; es löſt ſich im Waſſer auf, verdampft damit, und giebt dem Waſſer einen Geruch und einen ſehr ſtarken Geſchmack. Die Haupteigenſchaften der Auflöſung des Osmiumoxydes ſind, durch die geringſte Menge Galläpfeltinctur ſehr ſchön blau zu werden, alle organiſche Subſtanzen bleibend ſchwarz zu färben, und vermittelſt Zinks und ein wenig Salzſäure einen Niederſchlag in Geſtalt eines ſchwarzen Pulvers zu geben. Wir ſind die erſten geweſen, die, im Sommer 1803, dieſes ſonderbare Metall entdeckt haben, das ſich durch ſeinen Geruch und ſeine Verdampfbarkeit mit Waſſer ſo ſehr von allen andern Metallen unterſcheidet. H. Tennant hat es erſt einige Monate nach uns gefunden und unterſchieden, da er in ſeinem Aufſatze die erſte Abhandlung erwähnt, welche wir in den *Annales de Chimie* bekannt gemacht haben. *) Wir hatten vorgeſchlagen, dieſes Metall *Ptène* zu nennen, nehmen aber ſehr gern den Namen: *Osmium*, von Herrn Tennant an, da er der beſſere iſt.

3. Das *Rhodium*, das ſeinen Namen von der

*) Man vergleiche *Annal.*, XIX, 118. *d. H.*

roſenrothen Farbe aller ſeiner Auflöſungen in Säuren trägt, iſt von grauer Farbe, leicht zu reduciren, feſt im Feuer und läſst ſich nicht ſchmelzen. Das gelbe Oxyd deſſelben färbt alle Verbindungen, in die es mit den Säuren tritt, ſchön roſenroth, und wird daraus durch die Alkalien wieder gelb niedergeſchlagen. Mit Natron bilden die Auflöſungen deſſelben dreifache Salze, die im Alkohol unauflöslich ſind. Blauſaures Kali fällt die Rhodiumauflöſungen nicht; ſalzſaures Zinn giebt ihnen eine ausnehmend dunkle Farbe. Alle dieſe Thatſachen hat H. Wollaſton gefunden, von dem auch der Name herrüht.

4. Das *Palladium* iſt weiſs, dehnbar, ſpecifiſch ſchwerer als Silber, und auflöslich in Salpeterſäure. Die Auflöſungen deſſelben ſind ſchön roth; Eiſenvitriol ſchlägt aus ihnen das Metall reguliniſch nieder; mit blauſaurem Kali geben ſie einen ſchmutzig-grünen Niederſchlag, und mit Natron ein dreifaches Salz, das im Alkohol auflöslich iſt. Mit Schwefel verbunden wird das Metall ſehr leicht flüſſig. *)

Vergleicht man dieſe Eigenſchaften mit einander, ſo zeigt ſich, daſs jedes der vier Metalle ein Metall eigenthümlicher Art iſt.

Das *Iridium* iſt durch bloſses Feuer nicht zu oxydiren; das ſalzſaure Iridium iſt blau, grün oder roth; das ſchwefelſaure und ſalpeterſaure

*) Man vergl. *Annal.*, XIV, 240. *d. H.*

immer violett; alle dieſe Farben verſchwinden augenblicklich durch einige Atome ſchwefelſauren Eiſens, oder ſalzſauren Zinnes im Minimum, oder durch andre verbrennliche Körper. Das ſalzſaure verbindet ſich mit dem dreifachen Salze aus Salmiak und Platin und röthet es.

Das *Osmium* dagegen oxydirt ſich ſehr leicht durch die vereinigte Wirkung der Luft und der Wärme, und giebt ein weiſses ſehr flüchtiges Oxyd, das einen Geruch hat, ſich im Waſſer auflöſt, und dann durch Galläpfeltinctur blau wird. In dieſem Zuſtande ſcheint es ſich nicht mit den Säuren zu verbinden; wenigſtens verliert es durch ſie ſeinen Geruch nicht. Mit den Alkalien bilden die Auflöſungen deſſelben in den Säuren keine dreifachen Salze, wie die des Iridiums; auch verbindet es ſich nicht mit der Platina, und färbt folglich nicht deren Salze, wie es das Iridium thut.

Das *Rhodium* oxydirt ſich nicht, wie das Osmium, und das Oxyd deſſelben riecht nicht. In einfachen Säuren löſt das Rhodium ſich nicht auf, wohl aber im Königswaſſer, und dieſe Auflöſung iſt von einem ſchönen Roſaroth. Dieſe Rhodiumauflöſungen werden von den Alkalien gelb niedergeſchlagen; mit Natron und mit Ammoniak bilden ſie ſehr auflösliche dreifache Salze; die dreifachen Platinſalze färben ſie aber nicht, wie das die Auflöſungen des Iridiums thun; endlich macht ſalzſaures Zinn ſie, wie die Platinauflöſung, dunkelroth, giebt aber mit ihnen einen in den Säuren auflöſ-

lichen, mit den Platinauflöſungen dagegen einen in den Säuren unauflöslichen Niederſchlag.

Das *Palladium* löſt ſich in concentrirter Salpeterſäure auf, mit ſehr rother Farbe; eine Eigenſchaft, welche keins der drei andern Metalle beſitzt. Es iſt dehnbar; die drei andern Metalle ſind ſpröde. Seine Auflöſung wird durch ſchwefelſaures Eiſen entfärbt, wie die des Iridiums; bald darauf fällt es aber in metalliſchen Blättchen nieder, während das Iridium und Osmium als ein ſchwarzes Pulver ohne Glanz niederfallen. Blauſaures Kali fällt die Palladiumauflöſung olivengrün, indeſs es die Auflöſungen der drei andern Metalle bloſs entfärbt, ohne ſie zu fällen. Es oxydirt ſich nicht, wie das Osmium, und verbreitet in der Wärme keine ſaure Dämpfe, wie dieſes. Endlich unterſcheidet es ſich vom Rhodium dadurch, daſs es mit Natron ein im Alkohol auflösliches Salz bildet, und daſs blauſaures Kali die Rhodiumauflöſungen nicht fällt.

Man ſieht, daſs dieſe Eigenſchaften von der Art ſind, daſs die vier Subſtanzen, denen ſie zukommen, ſich unter einander und von allen bekannten weſentlich unterſcheiden, und daſs wir ſie als vier neue Metalle anerkennen müſſen. Es ſind folglich 11 verſchiedne Metalle in der rohen Platina enthalten: Platin, Gold, Silber, Eiſen, Kupfer, Chromium, Titanium, Iridium, Osmium, Rhodium und Palladium; eine Merkwürdigkeit, über wel-

welche die noch denken mögen, welche den Urſprung der Metalle erklären wollen.

Verfahren, die beiden Metalle darzuſtellen, die ſich in dem ſchwarzen Pulver befinden, welches der Einwirkung des Königswaſſers widerſteht. Man calcinirt dieſes ſchwarze Pulver mit gleichen Theilen von kauſtiſchem Kali. Beide Metalle oxydiren ſich, aber nur das Osmium löſt ſich im Kali, und mit demſelben im Waſſer auf. Gieſst man dieſe Auflöſung ab, ſo bleibt das Iridiumoxyd im Rückſtande, und wird daraus durch Salzſäure ausgezogen. Behandelt man den Rückſtand wiederhohlt auf dieſelbe Art abwechſelnd mit Kali und mit Salzſäure, ſo kömmt man endlich dahin, das ſchwarze Pulver vollſtändig aufzulöſen.

Man muſs jedoch bemerken, daſs ſich immer etwas Iridium zugleich mit dem Osmium im Kali, und umgekehrt etwas Osmium zugleich mit dem Iridium in der Salzſäure auflöſt. Beide Auflöſungen bedürfen daher einer weitern Scheidung.

Man ſättige die Auflöſung des *Osmiums* im Kali mit Schwefelſäure, und unterwerfe ſie dann der Deſtillation. In der Siedehitze des Waſſers verflüchtigt ſich das Osmiumoxyd mit dem Waſſer; aus dem, was übergeſtiegen iſt, ſchlägt man das Osmium durch Zink mit Beihülfe von etwas Salzſäure als ein ſchwarzes Pulver nieder. Während der Deſtillation ſcheidet ſich der Antheil *Iridium*, der ſich in der Auflöſung befand, in Geſtalt dunk-

ler Blättchen ab, die ſich in der Retorte zu Boden ſetzen.

Das Osmiumoxyd läſst ſich auch durch Deſtillation des ſchwarzen Pulvers mit Salpeter erhalten. So bald das Gefäſs glüht, ſublimirt ſich das Oxyd, und ſetzt ſich im Halſe der Retorte als eine öhlige Flüſſigkeit an, die beim Erkalten zu einer weiſsen halbdurchſichtigen Maſſe erſtarrt, welche heftig riecht, und ſich im Waſſer auflöſt, indem ſie ihren Geruch dem Waſſer mittheilt.

Dampft man die Auflöſung des *Iridiums* in der Salzſäure ab, ſo ſchieſst das ſalzſaure Iridium in Geſtalt octaedriſcher Kryſtalle an, und aus ihnen erhält man das Iridiumoxyd rein, wenn man die Kryſtalle calcinirt.

Verfahren, um die beiden neuen Metalle zu ſcheiden, welche ſich in der Auflöſung aus roher Platina im Königswaſſer befinden. Nachdem man den Ueberſchuſs an Säure durch Abdampfen fortgetrieben hat, ſetzt man der Auflöſung Salmiak zu, dampft die gefällte Flüſſigkeit bis zur Trockenheit ab, löſt den Rückſtand in ein wenig Waſſer wieder auf, und fällt durch ein polirtes Eiſenblech die Metalle, welche in der Auflöſung enthalten ſind. Dieſen Niederſchlag wäſcht man, und behandelt ihn mit ſchwacher Salpeterſäure; ſie löſt das Kupfer, das Blei und das Eiſen auf, welche ſich noch dabei befinden könnten.

Den Rückſtand löſt man wieder in Königswaſſer auf, und fällt die Auflöſung, nachdem man

ſie etwas abgedampft hat, mit Salmiak, um alle Ueberreſte von Platin abzuſcheiden. Darauf fügt man zur übrig bleibenden Flüſſigkeit eine Auflöſung von Kochſalz, und dampft ſie bis zur Trockenheit ab. Digerirt man dann über den Rückſtand Alkohol, ſo löſt ſich in dieſem das dreifache Salz auf, welches das ſalzſaure Natron mit dem ſalzſauren Palladium bildet, indeſs das dreifache Salz des Rhodiums unaufgelöſt zurück bleibt.

Die Auflöſung des dreifachen Palladiumſalzes wird nun bis zur Trockenheit abgedampft, in etwas Waſſer aufgelöſt, und durch blauſaures Kali gefällt. Das blauſaure Palladium calcinirt man und behandelt es mit Salzſäure, um alles Eiſen fortzunehmen, welches das blauſaure Kali enthalten haben könnte.

Das dreifache Rhodiumſalz löſt man ebenfalls in Waſſer auf, ſchlägt daraus das Rhodiumoxyd durch Kali nieder, und reducirt es in der Hitze mit etwas Oehl.

IV.

EINIGES
zur Geſchichte des Palladiums, aus Briefen und Aufſätzen der Herren Chenevix und Wollaſton,

Mitglieder der Londn. Soc. der Wiſſ.,

vom Prof. Gilbert.

„*Palladium oder Neu-Silber* hat unter andern „folgende Eigenſchaften, welche beweiſen, daſs „es ein neues edles Metall iſt. 1. Es löſt ſich in „reinem Salpetergeiſte auf und giebt eine dunkel„rothe Auflöſung. 2. Grüner Vitriol ſchlägt es „aus dieſer Auflöſung reguliniſch nieder, ſo wie „Gold aus Königswaſſer. 3. Dampft man die „Auflöſung ab, ſo erhält man einen rothen Kalk, „der in Salzſäure und in andern Säuren auflös„lich iſt. 4. Queckſilber und alle Metalle, bis „auf Gold, Platin und Silber, ſchlagen es nieder. „5. Gehämmert hat es ein ſpecif. Gewicht von „11,3, gewalzt von 11,8. 6. In einem gewöhn„lichen Feuer läuft es an der Oberfläche etwas „an und wird blau; wird aber wieder glänzend, „gleich den andern edeln Metallen, wenn man „es ſtärker erhitzt. 7. Die ſtärkſte Hitze einer „Schmiedeeſſe vermag es kaum zu ſchmelzen. „8. Berührt man es aber, wenn es heiſs iſt, mit

„etwas Schwefel, ſo flieſst es ſo leicht als Zink. „Es wird allein bei H. Forſter, Soho, London in Partieen zu 5 Sch., ½ und 1 Guinee verkauft.“ So lautete eine Ankündigung, welche im April 1803 in London ausgetheilt, und auch Herrn Nicholſon auf der Poſt, zugleich mit etwas Palladium, zugeſchickt wurde. Der Gran galt ungefähr 1 Schilling.

Herrn Chenevix kam dieſe Ankündigung am 29ſten April in die Hand. Die ſonderbare Art der Bekanntmachung einer ſo wichtigen Entdeckung lieſs ihn einen Betrug befürchten; allein Verſuche mit einer kleinern Menge entſprachen der Ankündigung, und er kaufte daher alles, was von dieſer ſonderbaren metalliſchen Subſtanz noch zu haben war. Mad. Forſter, deren Mann, (einer der bekannteſten Londner Mineralienhändler,) auf Reiſen war, kannte den Mann nicht, der die Exemplare und die Ankündigung überbracht hatte, auch blieb dieſer, als die Sache beſtritten wurde, eine Zeit lang unſichtbar. Herr Chenevix erhielt zuſammen, wie er mir in einem ſeiner Briefe erzählte, ungefähr 384 engl. Gran; zwei bis drei Mahl ſo viel war Mad. Forſter übergeben worden. Folgendes entlehne ich aus den Unterſuchungen über dieſes Palladium, welche H. Chenevix am 12ten Junius u. ſ. in der Londner Societät vorgeleſen hat, und die man in den *Philoſ. Transact.* for 1803 findet.

Das verkäufliche Palladium beſtand aus dün-

nen gewalzten Blättchen, wovon die gröſsten 3 Zoll lang und $\frac{1}{2}$ Zoll breit waren, 25 Grains wogen, und für 1 Guinee verkauft wurden. Sie nahmen eine Politur an, bei der ſie von der Platina nicht zu unterſcheiden waren; hatten eine ſehr groſse Biegſamkeit, aber wenig Elaſticität, und ihr ſpecif. Gewicht variirte zwiſchen 10,972 bis 11,482; der einzige Umſtand, worin ſie der Ankündigung nicht ganz entſprachen. Vorm Löthrohre lieſen ſie blau an; in einer viel höhern Hitze aber, die über den Schmelzpunkt des Goldes hinaus ging, blieben ſie in einem offnen Gefäſse völlig unverändert. Erſt als der Grad der Hitze ausnehmend verſtärkt wurde, ſchmolzen ſie zu einem gräulich-weiſsen hämmerbaren, ſehr harten Korne, das, durch eine Loupe beſehn, aus Kryſtallen zu beſtehen ſchien, ein ſpec. Gewicht von 11,871 hatte, und angefeilt die Farbe und den Glanz der Platina zeigte. Im Gasapparate der voltaiſchen Säule gaben die Blättchen am Oxygenpole, gleich Gold und Platin, Sauerſtoffgas, ohne ſich zu oxydiren. Palladium, das 15 Minuten lang in einem Kohlentiegel in Fluſs erhalten wurde, blieb unverändert; zur Kohle hatte es alſo keine Verwandtſchaft, wohl aber zum Schwefel, mit dem es ſich ſehr leicht zu einer höchſtbrüchigen Maſſe verband, die noch weiſser als das Palladium ſelbſt war. Auch die Metalle lieſsen ſich gut mit dem Palladium zuſammen ſchmelzen; eine Legirung mit gleichen Theilen Platina hatte Farbe und

Härte der Platina, aber weniger Dehnbarkeit, den Schmelzgrad des Palladiums, und ein ſpec. Gewicht 15,14. Die merkwürdigſten der übrigen Eigenſchaften, welche Herr Chenevix anführt, ſind in dem vorher gehenden Aufſatze und in der Ankündigung angegeben worden, und ich wiederhohle ſie hier nicht.

Herrn Chenevix glückte es auf keine Weiſe, das Palladium zu zerlegen; als er aber 1 Theil Platin in Königswaſſer aufgelöſt, mit 2 Theilen rothen Queckſilberoxyds in Salpeterſäure aufgelöſt vermiſchte, ſie in einen langhalſigen Kolben in eine Auflöſung grünen ſchwefelſauren Eiſens goſs, und alles im Sandbade erwärmte, entſtand in weniger als einer halben Stunde ein Niederſchlag, der, mit Salzſäure digerirt, dann gewaſchen, und in eine ſchwache Rothglühehitze gebracht, zu einem feinen Pulver mit Metallglanz wurde, und dann in einem Kohlentiegel zu Einer Maſſe zuſammen ſchmolz, die in allen phyſikaliſchen und chemiſchen Eigenſchaften mit dem Palladium völlig überein ſtimmte. H. Chenevix hatte alſo hier, wie er glaubt, Palladium zuſammen geſetzt; es beſtand nach ſeiner Berechnung aus 2 Theilen Platin und 1 Theil Queckſilber. Da weder Platinauflöſung noch Queckſilberauflöſung allein von grünem Eiſenvitriol gefällt wird, ſo glaubte H. Chenevix, es komme in dieſem Falle die Verwandtſchaft des Platins zum Queckſilber der desoxydirenden Kraft des grünen Vitriols zu Hül-

fe, und die groſse Schwierigkeit beim Glücken des Verſuchs beruhe auf dem Treffen der richtigen Mengen. — Noch auf einem zweiten Wege glaubte H. Chenevix nach vielen miſsrathenen Verſuchen einmahl $43\frac{1}{2}$ Grain wahren Palladiums gebildet zu haben, nämlich, als er das dreifache Platinſalz, welches durch Fällung der Platinauflöſung mit Ammoniak entſteht, lange Zeit über mit einer groſsen Menge Queckſilber gerieben, und dann in ſtarke Hitze gebracht hatte.

„Ob ich gleich hier", ſagt H. Chenevix, „ſelbſt Platin und Queckſilber mit einander verbunden hatte, ſo konnte ich ſie doch durch kein Mittel wieder von einander ſcheiden. — — Und das iſt unſtreitig die wunderbarſte Eigenſchaft dieſer Verbindung; ſie beweiſt, daſs es ſchwerlich eine gröſsere Verwandtſchaft zwiſchen bekannten Körpern giebt, als zwiſchen Platin und Queckſilber, und doch iſt es ganz auſserordentlich ſchwierig, eine vollſtändige Verbindung beider mit einander hervor zu bringen. — — Eine geringe Menge Queckſilber mit Platina zu vereinigen, iſt nicht ſchwer; aber das Problem vollſtändig aufzulöſen, und eine Legirung beider Metalle hervor zu bringen, deren ſpecif. Gewicht nicht über 11,3 ſteigt, und die ſich in Salpeterſäure auflöſt, hat ausnehmende Schwierigkeit. Nach meinem wiederhohlten Miſsglücken zu urtheilen, muſs der Urheber des Palladiums im Beſitze einer Methode, es zuſammen zu ſetzen, ſeyn, welche ſeltner miſsräth, als irgend

eine der von mir angeführten, und ich zweifle nicht, daſs wir durch Beharrlichkeit in den Verſuchen hinter ſein Geheimniſs kommen werden." — — [Man vergl. *Ann.*, XIV, 240.]

Es bemühten ſich bald mehrere Chemiker, Palladium auf den vorgezeichneten Wegen zu verfertigen, allein umſonſt. Zuerſt äuſserte aus dieſen ſeinen miſsglückten Verſuchen einen Zweifel an der Richtigkeit der Anſicht, auf welche H. Chenevix gekommen war, der Dr. Wollaſton, einer der erſten Phyſiker und Chemiker Englands; und bald darauf kam Hrn. Nicholſon mit der Penny-Poſt folgendes anonyme Inſerat zu, geſchrieben am 16ten December 1803:

„Da ich in einem der Hefte Ihres Journals „die Behauptung finde, daſs das neue Metall, wel„ches ich Palladium genannt habe, kein neues „edles Metall iſt, wie ich behauptet habe, ſon„dern ein Betrug, und eine Zuſammenſetzung aus „Platin und Queckſilber, ſo hoffe ich, werden „Sie mir die Genugthuung zukommen laſſen, in „dem nächſten Hefte Ihren Leſern zu ſagen, daſs „bis künftige Johannis 20 Pfund Sterling bei der „Mad. Forſter als ein Preis für den nieder„gelegt ſind, der, wer es auch ſey, wahres Palla„dium, wenn auch nur 20 Gran, in Gegenwart ir„gend dreier Chemiker, die Sie beſtimmen mögen, „verfertigen wird. — — Weder er noch ich kön„nen auch nur 1 Gran davon machen. — Der Irr-

„thum muſs daran liegen, daſs das, was zuſammen „geſetzt worden, nicht recht geprüft iſt. — — „Die Urſache, warum ich nicht angebe, wie ich das „Palladium gefunden habe, iſt, weil ich einigen „Vortheil daraus zu ziehen wünſche, da ich ein „Recht dazu habe." — H. Nicholſon übernahm den Auftrag in Gemeinſchaft mit den HH. Hatchett und Howard. Was H. Chenevix dazu dachte, der indeſs nach Deutſchland gereiſt war, findet man in den *Annal.*, XIX, 115.

Im Junius 1804 machte Herr Tennant der Londner Societät ſeine im Sommer 1803 begonnenen und im Winter vollendeten Unterſuchungen des ſchwarzen glänzenden Pulvers, welches beim Auflöſen der rohen Platina in Königswaſſer zurück bleibt, und das bis dahin für Reiſsblei gegolten hatte, und ſeine Entdeckung des Iridiums und Osmiums in demſelben bekannt. (*Annal.*, XIX, 118, 254.) Zugleich trat der Dr. Wollaſton, nachdem ihm H. Tennant ſeine Bemerkungen mitgetheilt hatte, mit der Entdeckung des Rhodiums und des Palladiums, als zweier von jenen weſentlich verſchiedner neuer Metalle, hervor, welche ſich aus der rohen Platina zugleich mit dem Platin im Königswaſſer auflöſen. (*Ann.*, XIX, 126, 255.) Beide Chemiker erzählen ihre Arbeiten mit allem Detail in den *Philoſ. Transact. for* 1804 und in Nicholſ. *Journal*, Jan. 1805. Hier einige Stellen aus Dr. Wollaſton's Aufſatze:

„Die angeführten Verſuche beweiſen offenbar, „daſs das Platinerz eine kleine Menge der me- „talliſchen Subſtanz enthält, welche man im vo- „rigen Jahre unter dem Namen: Palladium, feil „geboten hat, und es iſt nicht unwahrſchein- „lich, daſs es in einigen der Verbindungen, wel- „che Herr Chenevix erhalten hat, als Beſtand- „theil mit eingegangen iſt, und dieſen dadurch „einige Eigenſchaften gegeben hat, welche ihn „glauben machten, er habe Palladium zuſammen „geſetzt. Erſt nachdem ich ſeine Verſuche viel- „mahls wiederhohlt und mannigfaltige Wege, Pla- „tin und Queckſilber aus ihren Auflöſungen oder „durch Amalgamation mit einander zu vereini- „gen, eingeſchlagen habe, alle jedoch fruchtlos, „wage ich es, von einer ſolchen Autorität abzu- „weichen. Aus einer Platinauflöſung, die ich „mit rothem Queckſilberoxyd ſorgfältig neutrali- „ſirt hatte, und dann mit grünem Eiſenvitriol „vermiſchte, erhielt ich zwar in der That einen „Niederſchlag metalliſcher Flocken, wie ihn H. „Chenevix beſchreibt, ſie gaben mir aber in „der Deſtillation Queckſilber, und der Rückſtand „war Platin mit einem Antheile Eiſen, und zeigte „keine Eigenſchaft, die auf Gegenwart von Palla- „dium ſchlieſsen lieſs. Da, wie behauptet wird, „das ſpecif. Gewicht des Palladiums höchſtens „11,8 iſt, ſo ſchien es mir immer ausnehmend „unwahrſcheinlich, daſs es eine Verbindung von „Platin und Queckſilber ſeyn ſolle. Ich weiſs

„kein einziges Beiſpiel, daſs eine chemiſche Verbindung leichter wäre, als der leichteſte ihrer beiden Beſtandtheile. — — Bedenkt man überdies die Schwierigkeit, eine auch nur unvollkommene Nachahmung des Palladiums hervor zu bringen, das Fehlſchlagen aller Verſuche, es zu zerlegen, die Leichtigkeit, womit es aus einer Mengung von Platin- und Queckſilberauflöſung zu erzeugen ſeyn ſoll, und die Menge eigenthümlicher Charaktere, die es von allen andern Körpern unterſcheiden, ſo, dünkt mich, müſſen wir es unter die Zahl der Körper rechnen, welche für ein einfaches Metall zu halten, wir den meiſten Grund haben."

Der Urheber der erſten Ankündigung des Palladiums trat erſt im Anfange des J. 1805 aus ſeiner Anonymität hervor. Es war Dr. Wollaſton ſelbſt, wie aus folgenden Briefen erhellt, wovon der *erſte* aus London nach Deutſchland, der *zweite* vom Dr. Wollaſton an Herrn Nicholſon, und der *dritte* von Herrn Chenevix aus Freiberg an mich geſchrieben wurde. —

Erſter Brief. „Geſtern las Wollaſton in der königl. Societät einen Aufſatz vor, welchen er folgender Maſsen beſchloſs, nachdem er die Gründe angeführt hatte, (die mir ziemlich mittelmäſsig dünkten,) welche den Urheber des Palladiums bewogen haben können, ſich verborgen zu halten: Das Anerbieten eines Preiſes, welchen der Urheber jedem, der ***Palladium*** machen

„würde, auszuzahlen ſich anheiſchig gemacht hat, „beweiſt, wie gewiſs er ſeiner Reſultate war; und „obgleich dieſes Vertheidigungsmittel von einigen „getadelt worden iſt, ſo bin ich doch ſo weit „entfernt, zu glauben, daſs er den Tadel eines Un„eingenommnen verdiene, der alle Umſtände „kennt, daſs ich nicht Anſtand nehme, als den „Urheber mich ſelbſt zu nennen." — Wollaſton's *Brief* an Nicholſon, London d. 23. Febr. 1805. „Die Bereitwilligkeit, mit welcher Sie „alles, was das Palladium betrifft, zu einer Zeit „aufgenommen haben, als der Entdecker deſſel„ben noch unbekannt war, macht es mir zur „Pflicht, Ihnen zu eröffnen, daſs ich der Urheber „dieſer Mittheilungen geweſen bin, und Ihnen „zugleich meine Zufriedenheit zu bezeugen, daſs „Sie auf meine Bitte ein ſo reſpectables Tribu„nal zur Prüfung von Verſuchen, künſtliches „Palladium zu machen, ernannt haben. Ich ha„be bereits angegeben, wie aus dem Platinerze „das Palladium zu gewinnen iſt, und habe die ſyn„thetiſchen Verſuche, es zu erzeugen, mit der „Sorgfalt geprüft, welche ich der tiefen chemi„ſchen Kenntniſs deſſen, der ſie angeſtellt hat„te, und der Neuheit der Sache ſchuldig zu ſeyn „glaubte. Fernere *chemiſche* Beweiſe kann ich „nicht geben; doch füge ich für die, welche „ſich an die groſse Menge von Palladium ſto„ſsen, die zu kaufen war, die Notiz hinzu, daſs „ich eine verhältniſsmäſsige Menge roher Pla-

„tina *) wenige Jahre zuvor in der Abſicht gekauft „hatte, daraus reine hämmerbare Platina zu ziehen, „die zu allem Gebrauche geſchickt ſey. Dieſen „Endzweck habe ich nun erreicht. Während ich „daran arbeitete, ſtieſs ich auf mehrere unerwar- „tete Erſcheinungen, wovon einige mich zu der „Entdeckung des Palladiums führten. Mehrere „Umſtände lieſsen ſich jedoch nicht aus der Gegen- „wart dieſes Metalles allein erklären; aus dieſem „Grunde, und aus andern, ſuchte ich mir die fer- „nere Prüfung dieſer Schwierigkeit vorzubehalten, „(ſie führten mich ſeitdem auf die Entdeckung „des Rhodiums,) ohne darin von den ausländiſchen „Chemikern zuvor gekommen zu werden, welche „ſich mit Unterſuchungen der Metalle im Platinerz „beſchäftigten." — Aus einem *Briefe* des *Hrn.* Chenevix *an den Prof.* Gilbert, geſchrieben im April 1805. „— — Es ſcheint in der That, daſs Dr. „Wollaſton vor einigen Jahren eine groſse Men- „ge von Platina gekauft hat, um ſie hämmerbar zu „machen, und daſs, indem er darüber Verſuche „anſtellte, er die Verſchiedenheiten in den Reſul- „taten wahrgenommen habe, die ihn darauf „führten, das Palladium darin zu finden. Man „läſst ihm in Hinſicht ſeiner Entdeckung Gerech- „tigkeit widerfahren, tadelt ihn aber ſehr wegen „des Geheimniſſes, in welches er es gehüllt, und „wegen der Art, wie er es bekannt gemacht hat;

*) Das heiſst 200 Mahl ſo viel, alſo, nach der Notiz S. 221 zu urtheilen, 3 bis 4 Pfund. *d. H.*

„denn bei uns zieht man zwiſchen aufrichtigen und „ehrlichen Gelehrten (*les ſavans de bonne foi*) „und denen, die das nicht ſind, eine ſehr feine „Gränzlinie mit aller Strenge. Er hat ſeine Arbeit „über die Platina vollendet, und man findet nun „ſo viel von derſelben zu Kauf, als man verlangt, „die Unze zu 16 Schilling, oder 4 Thalern und „einigen Groſchen, und zwar bei Carry am Strand „in London. Sie iſt ſehr ſchön und vom ſpecif. „Gewicht 21. Man hält ſie für reiner, als alle, „die man bisher dargeſtellt hatte."

Ein lehrreicher Auſſatz des Dr. Wollaſton: *über die Entdeckung des Palladiums, mit Bemerkungen über andre Subſtanzen, die man in der rohen Platina findet*, ſteht in den *Philoſophical Transactions for* 1805, p. 316 f. Ich füge den vorher gehenden Notizen aus dieſem Auſſatze noch folgende bei: *Palladium* nannte Dr. Wollaſton ſein Metall nach dem neuen Planeten, welchen Hr. Dr. Olbers beinahe um dieſelbe Zeit entdeckt hat. Daſs es ein einfaches Metall ſey, geht auch daraus hervor, daſs es mit Salzſäure und Kali ein dreifaches gut kryſtalliſirendes Salz giebt, (es iſt braun, kleinere Kryſtalle ſcheinen beim Durchſehn nach der Quere hellgrün, nach der Achſe roth,) und daſs in der ganzen Chemie kein Beiſpiel eines ordentlich kryſtalliſirten Salzes vorkömmt, worin mehr als 2 Baſen mit der Säure verbunden ſind. Aus Auflöſungen, und aus Metall-Legirungen wieder geſchieden, erſcheint es immer mit einerlei charak-

teriſtiſchen Eigenſchaften: wird aufgelöſt von Salpeterſäure; daraus niedergeſchlagen durch Queckſilber, durch grünen Eiſenvitriol, durch ſalzſaures Zinn, durch blauſaures Kali, durch alle reine Alkalien und durch Schwefelwaſſerſtoff-Alkalien; und alle dieſe Niederſchläge reduciren ſich durch bloſse Hitze zu einem weiſsen Metalle, das, (wenige Fälle ausgenommen,) vorm Löthrohre nicht zum Fluſſe kömmt, mit Schwefel, mit Arſenik oder mit Phosphor aber ſehr ſchnell ſchmilzt; und es ſtimmt ſo in aller Hinſicht mit dem vorigen Palladium überein. Daſs hierbei keine ähnliche Täuſchung als ehemahls beim ſo genannten Waſſereiſen, das heiſst, keine Säure im Spiele ſey, die zu feſt am Metalle haftet, um durch gemeine Verwandtſchaften ausgetrieben zu werden, davon überzeugte ſich Dr. Wollaſton durch verſchiedne gut ausgedachte Prozeſſe; und erſt als alles dieſes geſchehn, und er nun völlig überzeugt war, daſs er es mit einem neuen einfachen Metalle zu thun habe, machte er die Charaktere deſſelben in der obigen kurzen Ankündigung (S. 220) bekannt, ohne doch die Subſtanz zu nennen, aus der er das Palladium erhalten hatte, damit ihm kein andrer in den Unterſuchungen, mit denen er noch nicht im Reinen war, zuvor kommen möchte.

Eine der ausgezeichnetſten Eigenſchaften des Palladiums, vermöge deren es ſich mit groſser Leichtigkeit aus Platinerz darſtellen läſst, iſt folgende: Blauſaures Queckſilber ſchlägt das Palladium aus

der

der Auflöſung als reines blauſaures Palladium nieder, gleich viel mit welchem Alkali, mit welcher alkaliſchen Erde, oder ob mit Eiſen oder Kupfer die Auflöſung neutraliſirt iſt, und ob die Platina ſich noch in ihr befindet, oder nicht. Erſt nach einigen Secunden, manchmahl ſelbſt erſt nach einigen Minuten, trübt ſich die Auflöſung, und es bildet ſich ein gelblich-weiſser flockiger Niederſchlag, der nichts als blauſaures Palladium iſt, und, ſtark erhitzt, das Metall in völliger Reinheit giebt, und zwar auf 1000 Theile roher Platina 4 bis 5 Theile. Die groſse Verwandtſchaft der Blauſäure zum Queckſilber verhindert hierbei das Niederfallen von Kupfer oder Eiſen, und macht, daſs bloſs das Palladium abgeſchieden wird, und immer gleich viel, man ſetze viel oder wenig blauſaures Queckſilber zu. Bloſses Kochen von blauſaurem Queckſilber über Palladiumoxyd reicht hin, die Blauſäure dem Queckſilber zu entziehen. Der Niederſchlag aus ſalpeterſaurem Palladium durch neutraliſirtes blauſaures Queckſilber detonirt, wenn er bis 500° F. erhitzt wird, mit einem Lichte, das nur im Dunkeln zu ſehen iſt.

Unter vielen Eigenſchaften, welche das Palladium mit der Platina gemein hat, gehören auch folgende: Eine geringe Menge dem Golde beigemiſcht, benimmt dem letztern die Goldfarbe. Beide *leiten die Wärme viel ſchlechter als Silber und Kupfer*, und beide *dehnen ſich in der Wärme noch weniger als Stahl aus.* Herr Dr. Wollaſton ſchnitt aus Blechen, die ſo gewalzt waren, daſs der

Quadratzoll von jedem genau 10 Gran wog, Streiſen 4'' lang und 0'',4 breit, überzog ſie mit Wachs, hitzte dann das eine Ende derſelben, bis es ſichtbar roth glühte, und beobachtete nun, wie weit das Wachs geſchmolzen war: auf Silber 3¼'', auf Kupfer 2½'', auf Platin und Palladium nur 1'' weit. — Als Dr. Wollaſton zwei dünne auf einander genietete Platten Platin und Palladium erhitzte, krümmten ſie ſich ſo, daſs nach der Seite der Platina hin die Höhlung war; Palladium dehnt ſich in der Wärme alſo etwas ſtärker als Platina aus. Auf ähnliche Art mit Stahl verglichen, fand ſich, daſs Palladium bedeutend weniger in der Wärme als Stahl ausgedehnt wird. Die Ausdehnung vom Froſtpunkte bis zum Siedepunkte des Waſſers, die für Stahl bekanntlich 0,0012 beträgt, dürfte für Palladium 0,0010 und für Platin 0,0009 ſeyn; doch ſind die Zahlen nicht genau.

Unter der rohen Platina kommen Körper vor, die zwar im Aeuſsern den Platinkörnern ähnlich ſehn, jedoch ganz unauflöslich im Königswaſſer ſind. Sie ſind, mit der Feile unterſucht, härter als die Platinkörner, laſſen ſich nicht im mindeſten hämmern, und ſcheinen einen blättrigen ſehr glänzenden Bruch zu haben. Dr. Wollaſton ſammelte ihrer ſo viele, als er an dieſer blättrigen Structur entdecken konnte, in ihrem natürlichen Zuſtande. Ihr ſpecifiſches Gewicht war 19,5, indeſs das der Platinkörnchen nie über 17,7 beträgt. Man ſollte daher meinen, ſie enthielten mehr Pla-

tin, allein bei der Analyſe findet ſich in ihnen nicht das mindeſte Platin, ſondern ſie beſtehn ganz aus Iridium und Osmium. Das ſchwarze Pulver, welches beim Auflöſen der rohen Platina in Königswaſſer zurück bleibt, und das ebenfalls aus dieſen beiden Metallen beſteht, hat höchſtens ein ſpecifiſches Gewicht von 14,2. Dieſer ſonderbare Umſtand hat den Dr. Wollaſton beſtimmt, Herrn Tennant alles, was er von jenem *Iridium- und Osmiumerz* geſammelt hatte, mit der Bitte zu übergeben, es einer genauern Unterſuchung zu unterwerfen.

Mehrere Subſtanzen in der rohen Platina ſind ſo leicht, daſs ſie ſich, indem man darauf bläſet, oder durch Waſſer, von den Platinkörnern ſondern laſſen. Darunter befinden ſich ſehr kleine rothe Kryſtalle, von denen 100 der gröſsten kaum $\frac{8}{10}$ Gran wiegen. Nach allen phyſikaliſchen Merkmahlen, beſonders nach ihrer Kryſtalliſation zu ſchlieſsen, ſind es *Hyacinthe.*

VI.

Ueber die Temperatur von Rom,

von

Leopold von Buch.

(Geſchrieben zu Rom am 9ten September 1805.)

Wir haben zwei Reihen ſehr genauer Beobachtungen über die Temperatur und die übrigen meteorologiſchen Phänomene von Rom. Die eine hat der Abbé Calandrelli auf dem Obſervatorio des *Collegio Romano*, 165 par. Fuſs über der Meeresfläche angeſtellt; die zweite der Abbé Scarpellini auf dem Obſervatorio *Caetani* in einer Höhe von 146 Fuſs über der Ebene des Meeres. Die erſtern ſind in Calandrelli's aſtronomiſchen und phyſikaliſchen Werken abgedruckt; ſie umfaſſen einen Zeitraum von 20 Jahren. Herr Calandrelli hat die mittlern Temperaturen durch das Mittel zwiſchen den höchſten und niedrigſten beſtimmt; eine Methode, welche nur für ſolche Klimate paſst, wo die Zunahme und die Abnahme der Wärme nach einem feſten, einfachen und gleichförmigen Geſetze geſchieht.

Die Beobachtungen des Hrn. Scarpellini ſind bis jetzt noch nicht bekannt gemacht worden. Sie wurden täglich drei Mahl angeſtellt, und

das Mittel aus allen zuſammen genommen, giebt als mittlere Temperatur

für das Jahr	1789	13°,6 Reaum.
	1790	12,5
	1791	13,43
	1792	12,9
		12,9975 oder 13° R. *)

Das Mittel zwiſchen den äuſserſten Temperaturen nach Hrn. Calandrelli's Beobachtungen giebt als mittlere Temperatur der Jahre von 1789 bis 1801 12°,91 R., wenig verſchieden von den vorigen 13°, welches in der That eine groſse Regelmäſsigkeit im Gange der Temperatur beweiſt.

Dieſe Regelmäſsigkeit zeigt ſich auch in der Folge der mittlern Temperaturen der einzelnen Monate, welche nach Hrn. Scarpellini's Beobachtungen ſind:

für den	Januar	6°,35 R.	Julius	20° R.
	Februar	6,98	Auguſt	20,51
	März	8,9	September	17,13
	April	12,07	October	13,93
	Mai	15,71	November	9,86
	Junius	18,29	December	6,09

*) So ſtehn dieſe Zahlen in der Handſchrift; bei einer von ihnen ſcheint ein kleiner Irrthum obzuwalten. Nach den Bemerkungen des Verfaſſers wachſen Orangen nur da im Freien, wo die mittlere Temperatur nicht unter 13½° R. iſt; ſie halten daher bei Rom nicht unbedeckt aus. Oehlbäume erfordern eine mittlere Temperatur

Zeichnet man eine Curve, deren Abſciſſen die Monate und deren Ordinaten die ihnen zugehörenden mittlern Temperaturen ſind, ſo ſteigt dieſe Curve anfangs vom Januar bis zum April ſehr ſanft, dann aber im April und Mai ziemlich ſtark an. Vom Ende Mais nähert ſie ſich allmählig der gröſsten Höhe, die in den Auguſt fällt, und dann fällt ſie gleichförmig und ſehr ſchnell ſelbſt tiefer herab, als ſie geſtiegen war, vom Anfang Septembers bis Ende Decembers. In dieſer ganzen Linie der Temperaturen kömmt kein Winkel vor, weder ein hineingehender noch ein hinausſpringender, und keine ſolche plötzliche Veränderung, wie ſie ſich ſo häufig in der Curve der Temperaturen nördlicherer Regionen finden, oder von Orten, die zwiſchen Bergen eingeſenkt liegen. Die mittlere Temperatur läſst ſich daher in Rom allerdings aus den äuſserſten Temperaturen folgern, beſonders wenn es auf die mittlere Temperatur des ganzen Jahres abgeſehn iſt.

Die Jahreszeiten ſind in Rom durch die *Menge des Regens* und durch die *Barometerveränderungen* ziemlich genau bezeichnet. Nach dem Mittel aus Herrn Calandrelli's zwanzigjährigen Beobachtungen beträgt

von 10½° R.; ächte Kaſtanien von 7½°; trinkbarer Wein von 7°. Die Kultur des Kaffees gedeiht nicht mehr, wo die mittlere Temperatur unter 14½° R. iſt, und die des Zuckerrohrs erfordert eine mittlere Temperatur von 19° R.

im Monat	die Regenmenge	Zahl der Regentage	Barometerveränderung
Januar	31‴,1	11,6	11‴,24 par.
Februar	30,95	10,45	10,215
März	34,75	13,4	9,54
April	27,5	11,8	7,96
Mai	25,4	9,15	7,035
Junius	17	7,05	4,895
Julius	5,1	4	4,225
Auguſt	12,07	4,3	4,075
September	20,9	6,95	5,7
October	50,3	13	7,61
November	49,5	13,35	8,69
December	47,1	15	10,015

Summe 351‴,67 = 29″3 in 120 Regentagen.

Die Wärme fängt gegen Ende des März an ſchneller zuzunehmen; in eben dem Maaſse werden die Barometerveränderungen kleiner, und der Regentage weniger. Der Frühling beginnt, und in allen jenen meteorologiſchen Veränderungen zeigt ſich eine ſchleunigere Zunahme oder Abnahme. — Darauf kündigt ſich die Hitze des Sommers durch langſameres Vor- und Zurückſchreiten an. Das Barometer wird beinahe ſtillſtehend; Regentage fehlen faſt ganz, vorüber gehende und ziemlich ſeltne Gewitter ausgenommen, die vorzüglich im Auguſt drei Mahl ſo viel Waſſer, und das in weit kürzerer Zeit, als ein Regentag im März oder November herab gieſsen. — Plötzlich beginnt in den erſten Tagen des Septembers die Wärme abzunehmen, nach drei Monaten faſt vollkommen heitern Wetters. Am Ende dieſes

Monats iſt die Temperatur eben ſo hoch, als in den erſten Tagen des Junius. Dieſe Verminderung führt die Regen herbei; ſie treten mit dem 10ten October ein, manchmahl noch eher, ſind gewöhnlich von heftigen Stürmen begleitet, und dauern faſt ohne Unterbrechung bis gegen das Ende des Decembers fort. Aber auch welche Veränderung in den Barometervariationen: im September ſind ſie nur 5‴,7, im October 7‴,61; zugleich ſteigt der Regen von 20‴,9 auf 50‴,3. Faſt die Hälfte des Octobers beſteht aus Regentagen. In dem erſten Drittel des Octobers geht die ſchöne Jahrszeit in die ſchlechte über. Der Winter iſt eine beſtändige, faſt tägliche Veränderung zwiſchen ſchönen Tagen und Regen, zwiſchen Tramontane und Sirocco. Das Thermometer ſinkt bald bis auf 2° oder bis 0° herab, bald ſteht es auf 16° oder 12° R. Die Barometerveränderungen ſind ebenfalls ſehr beträchtlich im December, Januar, Februar und März.

Hiernach läſst ſich rechnen für Rom die Dauer des *Winters*, von der Mitte Decembers bis Ende März; er iſt mehr eine unbeſtändige als eine kalte Jahreszeit. Der *Frühling*, die Jahreszeit der ſchnell ſteigenden Wärme und der ſchnell abnehmenden Regen und Barometervariationen, währt vom Ende März bis Anfang Junius. Der *Sommer*, die beſtändige Jahrszeit, dauert vom Junius bis Ende Septembers. Der *Herbſt*, die Jahrszeit der Regen, vom letzten Drittel des Septembers bis in den December.

Die gröſste Wärme ſteigt in gewöhnlichen Jahren ſelten über 25° bis 26° R. Die höchſte Höhe, welche das Thermometer während der zwanzig Jahre, welche Hn. Calandrelli's Beobachtungen umfaſſen, erreicht hat, war 29°,8 R., und das zwar im Auguſt 1797. Drei Mahl näherte es ſich dieſem höchſten Stande, in den Jahren 1793, 1797 und 1801; im erſten Jahre kam es bis 29°,1, in den beiden letzten bis 29°.

Die äuſserſte Kälte in gewöhnlichen Jahren iſt — 2° R. Doch giebt es viele Jahre, in welchen das Thermometer nicht unter + 2° R. herab gekommen iſt. Die gröſste Kälte, welche während jener 20 Jahre eingetreten iſt, betrug — 4°,8; ſie fand Statt im December 1798, und iſt während der ganzen Zeit nur Ein Mahl beobachtet worden. Im Januar 1782 war das Thermometer auf — 4° herab gekommen, ſeitdem aber nicht wieder.

Noch verdient die offenbare Uebereinſtimmung im Gange des Barometers und des Thermometers bemerkt zu werden. Wie faſt überall in den gemäſsigten Klimaten, ſo halten auch zu Rom die Barometervariationen den verkehrten Gang der Wärme, wahrſcheinlich, weil die Modificationen der Schwere der Atmoſphäre ſehr viel mehr von der Wärme, als von jeder andern bekannten Urſache abhängen.

VII.

METEOROLOGISCHE BEMERKUNGEN
über das merkwürdige Jahr 1790, *angeſtellt zu Molfetta in Apulien,*

vom

Canonicus J. Giovene. *)

Das Jahr 1790 iſt für unſre Gegenden durch eine Menge ungewöhnlicher Erſcheinungen merkwürdig. Während Deutſchland und Ober-Italien an Dürre litten, wurde Apulien, das ſchon Horaz *ſiticuloſa* nennt, und das noch immer dieſes Beiwort verdient, ſo ſtark mit Regen überſchwemmt, daſs ſich niemand ein ſo naſſes Frühjahr zu erinnern weiſs; als dagegen die Lombardei ſich über zu viel Regen beklagte, trat in Apulien Trocknifs ein, und in den Monaten, die für Ober-Italien ununterbrochen heiſs waren, muſsten die Einwohner von Neapel, und beſonders von Apulien, Winterkleider anziehen, um nicht bei der ungewöhnlichen Kälte zu leiden. Der für die Vegetation anſcheinend günſtigen Witterung ungeachtet, ging die Unfruchtbarkeit auſserordentlich weit, auch riſſen allgemein Krankheiten ein; und ungeachtet dieſes Jahr für Apulien

*) Man ſehe *Annalen,* XII, 1. *d. H.*

ein ſehr naſſes war, (die Höhe des gefallenen Regenwaſſers betrug 22 Zoll 2 Linien,) ſo ſtand das Barometer doch ziemlich hoch, im Mittel nämlich zu Molfetta, an der Küſte, auf 28 Zoll 2 Linien, d. h., um 1 Linie über den mittlern Stand, wie ihn mir 7jährige Beobachtungen geben. *) Es iſt alſo wohl der Mühe werth, die phyſiſchen Urſachen dieſer auſserordentlichen Erſcheinungen aufzuſuchen.

Alle Jahreszeiten blieben zurück und ſchienen ſich verrückt zu haben, welches hier faſt ohne Beiſpiel iſt, ſo daſs alle Erzeugniſſe der Erde um einen Monat zu ſpät kamen. Die Mandelbäume, die ſonſt am Ende des Januars blühen, brachen erſt am Ende des Februars auf; und ungeachtet die Weinleſe um 2 oder 3 Wochen aufgeſchoben wurde, ſo kamen die Trauben doch nur unvollkommen zur Reife, und gaben zwar vielen, doch nur wäſſerigen und ſäuerlichen Wein.

Südwinde waren ſehr ſelten, dagegen wehte der Nord-Oſtwind häufiger als ſonſt, vorzüglich im Winter und Frühling, und war dieſes Jahr einiger Maſsen der herrſchende Wind. Dieſer Wind ſcheint mir die vornehmſte Urſache des hohen Barometerſtandes und des vielen Regens im Frühling geweſen zu ſeyn; zu einer Zeit, da im obern Italien Trockniſs herrſch-

*) Da das Barometer in einiger Höhe über der Meeresfläche hing, ſo ſtimmt dieſer Barometerſtand ganz gut mit denen *Annalen*, III, 360, überein. *d. H.*

te. Die Nord-Oſtwinde müſſen eine gröſsere Maſſe Luft und Dünſte nach S. W. treiben, *) weſshalb wahrſcheinlich im ganzen ſüdlichen Europa das Barometer ungewöhnlich hoch geſtanden hat, und überall, wo daſelbſt der Strom der Dünſte gehemmt, oder durch Localurſachen die Dünſte niedergeſchlagen wurden, muſste der Regen häufig ſeyn. So z. B. fielen in den Frühlingsmonaten in *Vicenza*, das ſich gewöhnlich durch viel Regen auszeichnet, nur 7 Z. $6\frac{1}{2}$ L.; in *Molfetta*, das nicht überflüſſig Regen zu haben pflegt, 7 Z. $5\frac{1}{2}$ L., und zu *Altamura*, welches im Murge, einem niedrigen Arme der Apenninen, ſüdlich von Molfetta liegt, der die Dünſte anziehen mochte, 13 Z. 7 L. Regenwaſſer. Gewöhnlich ſteht in Apulien das Barometer im Januar ſehr tief, und erreicht im Mai, dem geſundeſten Monat dieſes Landes, die gröſste Höhe. Dieſes Jahr ſtand es im Januar höher als im Mai, wovon mir gleichfalls die Urſache im herrſchenden Nord-Oſtwinde zu liegen ſcheint, ſo wie im Mangel an Südwind, (dem unſre Landleute Fruchtbarkeit zuſchreiben) der Grund der verſpäteten Vegetation.

Der Winter war mäſsig kalt, und im Ganzen heiter mit klarem Sonnenſcheine; *Schnee* ſahen wir bis auf 5 Mahl, doch blieb er auf dem platten Lande höchſtens ein paar Stunden liegen. *Januar* und *Februar* hatten etwas, *März* ſehr viel Regen,

*) Nämlich eine kältere und mithin dichtere.

und wie ſonſt im Sommer, ſo waren jetzt in dieſen Monaten die Land- und Seewinde die herrſchenden; doch kamen auch oft Windſtöſse aus N. O., welche die zarten Getreidearten beſchädigten.

Der *April* fing mit Regen, Schneeflocken und Nachtfröſten an, welche die Mandeln, und hin und wieder das Getreide verdarben; darauf erwärmten und erheiterten Südwinde die Luft, aber am 20ſten fing der Froſt wieder an, und am 21ſten in der Nacht fiel etwas Schnee. Vom 19ten bis zum Ausgange des Monats waren nur 3 Tage, an welchen es gar nicht regnete. Der *Mai* hatte 13 Tage Regen, faſt beſtändige Gewitter, und viel Hagel. Die Windſtille, die faſt ununterbrochen vom 12ten bis zum Ausgange des Monats dauerte, und die naſſe Jahrszeit brachten uns reichlich *Thau*, und Brand in die Hülſenfrüchte, in das Getreide und in die Weinſtöcke; eine Krankheit, die bei uns ſehr ſelten iſt. Dieſer Brand und ein dicker Nebel, der den 13ten *Junius* im Thale von Apulien lag, vollendeten die Verheerung der Felder, die dem Hagel und den Nachtfröſten entgangen waren, und eine reiche Kornernte verſprachen. Die Felder in der Nähe der Berge litten dabei weniger, als die am Meere, und die härtern Getreidearten weniger, als die zärtern. Alles dies machte, daſs die Ernte in Apulien nur bis auf $\frac{1}{3}$ des gewöhnlichen Ertrages ſtieg. Den 21ſten, 24ſten und 30ſten Julius Abends zogen groſse Heuſchreckenſchwärme aus der Provinz Lecce, wo dieſes gefräſsige Inſect zum Unglück einheimiſch geworden iſt, über Apulien weg; doch nahmen ſie zum Glück ihren Weg über das Meer, ohne hier niederzufallen. Da unſtreitig der Grund der conſtitutionellen Krankheiten, wovon die Einwohner faſt jedes Jahr im Sommer und Herbſte

heimgeſucht werden, und die im Grunde immer dieſelben ſind, nur ihre Symptome verändern, in der feuchten Wärme der letzten Hälfte des Frühjahrs liegt, welche erſchlafft und die Ausdünſtung hemmt; ſo waren dieſe Krankheiten, (im Junius Durchfälle mit Beklemmung, am Ende deſſelben leichte, gegen Ende des Julius ſehr gefährliche dreitägige Fieber, deren Wuth in Apulien erſt im November, in Japygien erſt am Ende des Jahrs etwas abnahm,) dieſes Jahr vorzüglich herrſchend, und bewirkten eine ungewöhnliche Sterblichkeit. *) Regenwaſſer fiel im *Sommer* zwar nur 1 Z. $\frac{8}{12}$ L., deſſen ungeachtet war er wegen des vielen Thaues im Junius feuchter als der Sommer 1788; und dieſen führten uns wahrſcheinlich die Nordwinde aus dem

*) Dagegen zeichnete ſich das unglückliche Jahr 1788 durch ſeine Geſundheit aus; es herrſchte darin gar keine Krankheit und die Aerzte waren müſsig. Ich habe den Stand aller meteorologiſchen Inſtrumente im Frühling, Sommer und Herbſt der drei Jahre 1788, 89 und 90 mit einander verglichen, aber nur im *Hygrometer* bedeutende Unterſchiede gefunden. Der mittlere Stand deſſelben war

im	1788	1789	1790
Frühling	$26\frac{3}{12}^{\bullet}$	$18\frac{7}{12}^{\circ}$	$16\frac{5}{12}^{\bullet}$
Sommer	$26\frac{7}{12}^{\bullet}$	$19\frac{8}{12}^{\circ}$	$22\frac{9}{12}^{\bullet}$
Herbſt	$22\frac{11}{12}^{\circ}$	$14\frac{7}{12}^{\bullet}$	$13\frac{3}{12}^{\circ}$
im Mittel aus allen 3 Jahrszeiten	$25\frac{3}{12}^{\bullet}$	$17\frac{7}{12}^{\circ}$	$17\frac{6}{12}^{\circ}$

Das Jahr 1788 war alſo im Durchſchnitt nach dem Hygrometer des Abbé Chiminello, Aſtronomen zu Padua, um 8° trockner als die beiden folgenden. Hätte das Barometer nicht 1790 ſo hoch, genau ſo hoch als 1789 geſtanden, ſo würden wahrſcheinlich die Krankheiten noch tödtlicher geweſen ſeyn, wie 1789; ſo aber erhielt der gröſsere Luftdruck die Fibern in einer gröſsern Spannung als 1789. *Giovene.*

nördlichen Italien zu, wo der Sommer ſehr naſs war.

Die Vorläufer des *Herbſtes* waren ähnliche *Gewitter*, als uns ſchon im Frühling in Schrecken geſetzt hatten, und die electriſche Materie ſchien in einer groſsen Bewegung zu ſeyn. Am 23ſten *September* Morgens war zu *Tarent*, welches der rauhen Witterung in dieſem Jahre ganz vorzüglich ausgeſetzt ſchien, ein entſetzliches Gewitter, dergleichen noch niemand erlebt hatte. Es dauerte 3 Stunden; während dieſer Zeit ſchien der ganze Himmel faſt ununterbrochen im Feuer zu ſtehen; 7 oder 8 Blitze ſchlugen in die Stadt ein, doch ohne Schaden zu thun, und es fiel ein ſo gewaltiger Regenguſs, daſs die Dächer davon beſchädigt, die jungen Baumwollpflanzen ausgeriſſen wurden, und das Gefäſs des Regenmeſſers überfloſs, folglich wenigſtens 7 Zoll hoch Regen. In der Nacht vom 26ſten auf den 27ſten September war ein ſo fürchterlicher *Orkan* aus N. O., daſs aus Furcht ſich niemand hinzulegen wagte; er lieſs gegen Sonnen Aufgang nach, und den 27ſten um 7 Uhr Abends ſpürte man zwei ſtarke Stöſse von *Erdbeben*. — Am 12ten *October* war wieder ein furchtbares Gewitter, das ſich diesmahl über ganz Apulien und Lecce zog, und in Tarent mit einem Orkane verbunden war, der Bäume ausriſs, Häuſer einſtürzte, und die reichen Olivenpflanzungen umher verwüſtete. Daſſelbe fand am 31ſten October Statt, wo wieder ganz Apulien und Lecce ein Gewitter und Tarent einen Orkan hatte, der die Verwüſtung vollendete. Es iſt merkwürdig, daſs Tarent ſeine eignen Orkane gehabt hat, und der Mittelpunkt des ungeſunden Klima geweſen iſt. Uebrigens waren die meiſten Tage des Octobers angenehm, wobei

die Feldratten, welche Korn und Hülſenfrüchte ſchon ungemein verwüſtet hatten, ſich nur allzu ſtark vermehrten, und faſt die ganze Ausſaat fürs künftige Jahr auffraſsen, ſo daſs in groſsen Pachtungen noch zum zweiten Mahle geſäet werden muſste, wozu die ſchönen Tage im October und Anfang *Novembers* ſehr günſtig waren. Die reichlichen Regen im *December* laſſen die beſte Ernte für das nächſte Jahr hoffen. Noch muſs ich beim Herbſte bemerken, daſs wir am 9ten Dec. um 9 Uhr Abends wieder eine kleine Erſchütterung von *Erdbeben* ſpürten.

Das ganze Jahr über war kein *Nordlicht* ſichtbar. Der *höchſte Barometerſtand*, von 28 Z. 9$\frac{3}{12}$ L., fiel auf den 20ſten Februar, der *niedrigſte*, von 27 Zoll, auf den 26ſten April. Folgende Tafel enthält die Reſultate meiner meteorologiſchen Beobachtungen zu Molfetta von dieſem Jahre 1790.

im	Mittlerer Stand des Barometers Pariſ. Maaſs.			Therm. Reaum.	Hygrom. Chiminell.	Höhe des gefallnen Regens Pariſ. Maaſs.		
Januar	28″	4‴	1^{IV}	6$\frac{10}{12}$°	13$\frac{4}{12}$°	1″	11‴	10^{IV}
Februar		5	3	7$\frac{10}{12}$	13$\frac{4}{12}$	1	5	9
März		3	9	7$\frac{11}{12}$	17	2	5	1
April		0	8	10$\frac{1}{12}$	17	2	5	4
Mai		1	10	13$\frac{11}{12}$	13$\frac{1}{12}$	3	1	8
Junius		3	5	17$\frac{5}{12}$	19$\frac{3}{12}$	1	10	5
Julius		2	10	19$\frac{4}{12}$	24$\frac{1}{12}$	—	—	—
Auguſt		3	4	20$\frac{2}{12}$	22$\frac{3}{12}$	—	3	5
Septemb.		3	11	18$\frac{5}{12}$	21$\frac{11}{12}$	—	10	5
October		3	8	16	15$\frac{11}{12}$	—	9	9
November		3	2	12$\frac{8}{12}$	12$\frac{2}{12}$	2	11	5
December		2	6	9$\frac{4}{12}$	11$\frac{8}{12}$	4	3	3
im Mittel	28″	3‴	2^{IV}	13$\frac{4}{12}$°	16$\frac{4}{12}$°	22″	6‴	4^{IV}

ANNALEN DER PHYSIK.

JAHRGANG 1806, EILFTES STÜCK.

I.

Ein im ehemahligen Mâconnais übliches Mittel, den Hagel abzuwehren, und Gewitter zu zerſtreuen,

von

H. Leschevin *zu Dijon*,

Commiſſ. en Chef des poudres et ſalpêtres. *)

Mit Bemerkungen von ihm und dem Herausgeber.

Dieſes Verfahren iſt vor ungefähr 35 Jahren zu Vaurenard im ehemahligen Mâconnais, (einem Theile von Bourgogne,) entſtanden, wo der Marquis de Chevriers, ein Seeofficier, der ſich aus dem Dienſte zurück gezogen hatte, auf ſeinem Landgute lebte. Er war hier mehrmahls Zeuge der groſsen Verwüſtungen, welche der Hagel anrichtet, und erinnerte ſich, zur See geſehen zu haben, daſs man ſich mit gutem Erfolge des ſchweren Geſchützes bedient hatte, um Gewitterwolken zu zer-

*) Frei bearbeitet nach dem *Magaſin encyclopédique*, *Année* 1806, t. 2, p. 1 u. f. *d. H.*

ſtreuen. Er machte einen Verſuch, den Hagel durch daſſelbe Mittel zu beſchwören. Beim Herannahen eines Gewitters wurden auf den Höhen Pöller (*boites*) *) abgefeuert; und da ſie die gehoffte Wirkung hervor zu bringen ſchienen, ſo fuhr er fort, bis an ſeinen Tod, der ſich im Anfange der Revolution ereignete, ſeine Felder mit Schüſſen aus Pöllern vor den Verwüſtungen des Hagels zu bewahren, der während der Zeit die Fluren benachbarter Ortſchaften häufig verheerte. Er verbrauchte dabei jährlich 200 bis 300 Pfund Pulver, das ihm aus dem Magazin zu Mâcon geliefert wurde.

Die Einwohner der Gemeinden, in welchen die Güter des Marquis de Chevriers lagen, durch eine vieljährige Erfahrung von der Nützlichkeit dieſes Mittels überzeugt, fuhren nach ſeinem Tode fort, es in Gebrauch zu erhalten. Ihr Beiſpiel wurde von den benachbarten Gemeinden nachgeahmt, und ſo verbreitete ſich dieſes Sicherungsmittel allmählig weiter. Jetzt iſt es in folgenden Gemeinden des ehemahligen Mâconnais in regelmäſsigem Gebrauche: in den Gemeinden von Vaurenard, Iger, Azé, Romanèche, Julnat, le Torrins, Pouilly, Fleury, Saint-Sorlin, le Viviers,

*) Bekanntlich kleine Mörſer aus Guſseiſen, die mit Handhaben und einem Zündloche verſehen ſind, und woraus man mit Pulver, auf das ein hölzerner Pfropf geſetzt wird, ſchieſst, um einen ſtarken Knall hervor zu bringen. *d. H.*

les Boutteaux und in mehrern andern. Die Gröſse der Pöller, ihre Ladung und die Menge der Schüſſe, die man thut, ſind nach den Umſtänden und nach der Oertlichkeit verſchieden. Die Gemeinde von Fleury bedient ſich eines Mörſers, in welchen ein Pfund Pulver geladen wird; gewöhnlich ſchieſst man ihn auf den Höhen ab, bevor die Wolken ſich allzu ſtark angehäuft haben, und fährt mit dem Schieſsen ſo lange fort, bis die Gewitterwolken gänzlich zerſtreut ſind. Nach der Angabe des Magazinauſſehers zu Mâcon werden jährlich 800 bis 1000 Pfund Bergwerkspulver auf dieſe Art verbraucht.

Da ſich dieſes Verfahren ſeit einigen Jahren immer weiter verbreitet, und ſich überall von Nutzen gezeigt hat, ſo wäre zu wünſchen, es bliebe nicht ausſchlieſslich bei dieſen Gemeinden, ſondern würde überall hin verpflanzt, wo man von Hagelſchlag häufig zu leiden hat. Es iſt Sache der gelehrten Geſellſchaften, ein ſo wenig koſtſpieliges Verfahren bekannt zu machen, das keinen andern Schaden herbei führt, *) und ſo einfach iſt, daſs jeder Landbewohner es ausüben kann.

Ich habe ſelbſt Gelegenheit gehabt, mich zu Grenoble, wo eine Artillerieſchule iſt, von der

*) Es wäre zu wünſchen, daſs gerade hierüber mehrjährige Erfahrungen geſammelt und bekannt gemacht würden. *d. H.*

Wirkung ſtarker und häufiger Exploſionen auf dickes Gewölk zu überzeugen. Der Himmel war ganz rein und blau, als gegen 9 Uhr Morgens eine Menge Wolken ſich über das Thal verbreiteten, worin Grenoble liegt, und die Berge verhüllten, die das Thal umgeben. Kaum hatten die Uebungen der Artillerie zwiſchen 9 und 10 Uhr angefangen, als die Wolken über dem Polygon ſich öffneten und hier das ſchönſte Himmelblau zum Vorſchein kam. Erſt als die Uebung zu Ende war, näherten ſie ſich wieder und verhüllten das Zenith.

Der berühmte Mitarbeiter Büffon's, Guenaut de Montbeillard, that im J. 1776 in einem *Briefe an* Guyton de Morveau, der im *Journ. de Phyſ.*, t. 21, p. 146, abgedruckt iſt, den Vorſchlag, man ſollte ſehr viele Blitzableiter an einem Orte aufrichten, den man vor Hagelſchlag ſichern wolle. Denn der Hagel bilde ſich nur nach heftigen Donnerſchlägen, und es ſey daher zu glauben, daſs man ſein Entſtehen verhindern werde, wenn man den Exploſionen des Blitzes dadurch zuvor komme, daſs man die electriſche Materie den Wolken entziehe. Einen ähnlichen Vorſchlag findet man eben daſelbſt von Hrn. Buiſſart zu Arras. Guyton de Morveau ſuchte in ſeinem Antwortſchreiben an Hrn. von Montbeillard, *über den Einfluſs der electriſchen Flüſſigkeit auf die Bildung des Hagels*, (*Journ. de Phyſ.*, 1777, *Janv.*, p. 60,) aus der Theorie, die er von der

Hagelbildung entwirft, die Güte des Vorſchlags zu beweiſen. Doch nicht ein einziger Gutsbeſitzer nahm ſich die Mühe, dieſes angeprieſene Mittel zu verſuchen, ſo viel Gegenden in Frankreich auch jährlich von Hagelſchlag leiden.

Gegen Ende des Jahrs XI, (in der Mitte von 1803,) erhielt die Akademie zu Dijon von Hrn. Denize zu Mâcon eine Abhandlung *über die Mittel, Gewitter zu zerſtreuen und das Hageln zu verhindern*, worin alles dahin gehörige ſehr deutlich beſchrieben und nach einer geſunden Phyſik erklärt wird. Herr Denize machte darin die merkwürdige Anzeige, daſs es ſeit einigen Jahren in Gebrauch gekommen ſey, Pöller beim Herannahen der Gewitter abzubrennen, um das Entſtehen von Hagel zu verhindern. Dieſer Anzeige fehlte indeſs alles Detail, ſelbſt der Name der Gemeinden, wo es in Gebrauch ſey, weſshalb die Akademie, der das Mittel unausführbar ſchien, wenig Aufmerkſamkeit darauf wendete. Ich erfuhr vor kurzem durch Zufall, daſs dieſes Sicherungsmittel in den meiſten Gemeinden des ehemahligen Mâconnais im Gebrauche ſey, und daſs ein Theil des Bergwerkspulvers, welches ich in dieſes Arrondiſſement des Departements der Saône und Loire ſchicke, dazu verwandt werde, die Gewitter zu zerſtreuen und den Hagel abzuwenden. Ich benutzte die Verbindungen, worin ich mit dieſem Departement ſtehe, um hierüber nähere Erkundigungen einzuziehen, und ſo erfuhr

ich das, was ich vorhin mitgetheilt habe. Der Auſſatz des Herrn Denize erhielt nun ein neues Intereſſe für mich, und ich glaube, man wird hier nicht ungern einen Auszug aus demſelben ganz in der Kürze beigefügt finden.

Herr Denize findet bei den Alten keine Spur, daſs ſie darauf gedacht hätten, Gewitter und deren Schaden abzuwenden; auch bei den Neuern kömmt kein anderes Mittel vor, als das Läuten der Glocken, deren Schall man jedoch nur in ſo fern für wirkſam hielt, als ſie von der Hand der Prieſter eingeſegnet und geſalbt worden waren, wie das aus mehrern Stellen zu erhellen ſcheint, die H. Denize anführt. Er fügt hinzu, *ſeit einigen Jahren* bediene man ſich dazu des Schieſspulvers, und zwar, wie er glaubt, aus zwei Gründen: *Ein Mahl*, weil die Revolution die meiſten Glockenthürme zerſtört habe, (dies iſt indeſs der wahre Grund nicht, da das Verfahren ſchon ſeit 35 Jahren zu Vaurenard im Gange iſt;) *zweitens*, weil man bemerkt habe, daſs bei Lagern und wenn Armeen im Felde ſind, der häufige Kanonendonner bewirke, daſs keine oder wenigſtens nur leichte Gewitter entſtehn. Endlich erwähnt er des einzigen, bis jetzt von Phyſikern in Vorſchlag gebrachten Mittels, nämlich der Blitzableiter, die in Menge zu errichten wären.

Herr Denize entwirft folgende Theorie: Das durch den Wärmeſtoff expandirte Waſſer nimmt bei ſeinem Aufſteigen durch die ſpecifiſch

ſchwerere Luft eine ſeiner Capacität entſprechende Menge von Electricität mit auf, und condenſirt ſich in der kältern obern Luft zu Wolken. Da es dabei ſehr an Ausdehnung abnimmt, ſo wird ein groſser Theil der Electricität frei, und dieſe können die Wolken nach der Erde oder nach andern Wolken als Blitze ausſchicken. Ziehn Wolken durch wärmere Luftſchichten, ſo fangen ſie an ſich wieder zu Dampf zu dilatiren und werden dadurch negativ-electriſch. Kommen zwei ſolche Wolken, die im entgegen geſetzten electriſchen Zuſtande ſind, mit einander in Berührung, ſo entſteht ein Gewitter, indem ſich dann die eine in die andere entladet. „Sobald", fährt er fort, „der Blitz im Sitze des Gewitters losbricht, „werden durch die Exploſion, welche er bewirkt, „alle um ihn her befindliche Theile der Luft er„ſchüttert und ausgedehnt; dadurch kommen die „kleinſten Theilchen der Luft in eine äuſserſt „heftige Vibration, welche die wäſſerigen Theil„chen, als die ſchwerſten, ausſcheidet, und ſich ein„ander zu nähern zwingt. Sie vereinigen ſich „durch ihre Anziehung, und ſtürzen ſogleich als „Regentropfen herab, deren Gröſse ſich nach der „Menge der Waſſertheilchen richtet, welche ſich „während der Zeit ihres Falles mit ihnen haben „vereinigen können. Es iſt mehrentheils in die„ſem Augenblicke, daſs der Hagel entſteht, wenn „er überhaupt ſich bildet." Dieſe Theorie iſt ganz dieſelbe, welche Guyton de Morveau in ſeinem vorhin erwähnten Aufſatze gegeben hat.

Folgendes ſind nach Hrn. Denize die Merkmahle, aus denen man erſieht, daſs es Zeit iſt, die Sicherungsmittel anzuwenden. „Wenn man wahr„nimmt, daſs dicke und ſchwarze Wolken ſich auf „einander zu häufen, und heftige Windſtöſse ſie „eine gegen die andere zu treiben und zu drücken, „und ſie ſtark zu condenſiren beginnen; wenn „dann der Donner dumpf in ihnen zu rollen an„fängt, und ſie ziemlich iſolirt in der Luft zu hän„gen ſcheinen, ohne mit der Erde durch dichte „Nebel oder durch ſtarke Regengüſſe in Verbin„dung zu ſtehen; dann iſt Gefahr da, und man „kann nicht genug eilen, zwiſchen dieſen Wolken „und der Oberfläche der Erde die mächtigſte und „kräftigſte Leitung hervor zu bringen."

Die Mittel, welche Herr Denize angiebt, die Gewitter zu zerſtreuen, laſſen ſich unter folgende drei Rubriken bringen:

1. Das Hervorbringen von heftigen Erſchütterungen in der Luft, um die der Luft adhärirenden Waſſertheilchen auf das ſtärkſte zu ſchütteln, und dadurch einen Regenguſs zu veranlaſſen. Dazu ſcheinen zu dienen: das Läuten groſser Glocken, das Schieſsen mit Pöllern oder ſchwerem Geſchütz, ſtarkes Trommeln, die Detonation von Knallpulver, und das Platzen von Raketen in der Luft, wenn ſie nach dem Orte abgeſchoſſen werden, wo die Wolken am dichteſten ſind. *)

*) Herr Hofrath Parrot ſchlug in den *Annal.*, X, 216, das Zerplatzen von Bomben in der Gewit-

2. Das Errichten einer ſehr mächtigen Leitung zwiſchen den Wolken und der Erde, es ſey durch Feuer, die man an vielen Stellen anmacht und mit recht trocknen Brennmaterialien unterhält, oder durch Verdampfung, oder durch Verbrennen harziger Materien.

3. Das Entziehen der electriſchen Materie, die ſich in den Wolken angehäuft findet, durch ſehr viele Blitzableiter; und zwar müſste man, da bei uns die Gewitter mit Weſt- oder Südweſt-Wind kommen, in jedem Canton dieſe Blitzableiter nach jener Himmelsgegend zu, auf möglichſt hohen Orten, oder auf den Gipfeln der höchſten Bäume errichten; auch nach der Gegend hin viele hochſtämmige Bäume anpflanzen, wodurch zugleich an Brennmaterial gewonnen werden würde.

So weit die Abhandlung des Hrn. Denize; die umſtändlichſte und vollſtändigſte, welche bis jetzt über dieſen Gegenſtand geſchrieben worden. Es iſt Sache der Gelehrten und erleuchteter Staatsbedienten, zu entſcheiden, in wie weit die Mittel, welche er vorſchlägt, auf dem Lande ausführbar, und mit der Sicherheit der Einwohner und den

terwolke, als ein Mittel vor, das Gewitter zu zerſtreuen und den Hagel abzuwehren, aber freilich nach ganz einer andern Theorie. Er wollte nämlich dadurch an dem Orte des Gewitters eine beträchtliche Zerſetzung von Sauerſtoffgas einleiten, und dadurch, (gleichſam durch Inoculation,) dem Gewitter zuvor kommen. Vergl. *Ann.*, XIII, 344. *d. H.*

Grundſätzen einer guten Adminiſtration zu vereinigen ſind. *)

*) Die Geſellſchaft naturforſchender Freunde in Berlin hatte im Jahre 1798 zur Preisfrage aufgegeben: „Kann man, unter der Vorausſetzung, daſs „zur Erzeugung und Bildung des *Hagels* in der „Luft Electricität erforderlich iſt, hoffen, die „Gewitterwolken zur Bildung deſſelben unfähig „zu machen, und die Entſtehung des Hagels zu „verhindern, ſo etwa, wie bei dem Blitze durch „die Ableitung geſchieht? Was ſind hierzu für „Mittel anzuwenden, und was ſind bis jetzt in „dieſer Sache überhaupt für Wahrnehmungen „und Data vorhanden, auf die man vorzüglich „Acht geben muſs?" Man findet im dritten Bande der *Neuen Schriften* dieſer um die Naturkunde ſo verdienten Geſellſchaft die beiden Abhandlungen, welche von ihr im J. 1800, die eine, (die meines Freundes des Herrn Prof. Wrede, jetzt in Königsberg,) mit dem Preiſe, die andre, (des Hrn. Dr. Weiſs,) mit dem Acceſſit belohnt worden ſind. Beide Abhandlungen beantworten die Frage im Ganzen auf dieſelbe Art; ſie läugnen nämlich, daſs Electricität Urſache des Hagels ſey; eher möchten ſie ſie für Folge des Hagels gelten laſſen; und beide ſprechen aus dieſem Grunde allen Hagel-Ableitern, wie man ſie nach der Analogie der Blitzableiter vorgeſchlagen hatte, den gehofften Nutzen gänzlich ab. Auf das hier empfohlne Mittel, Gewitter zu zerſtreuen, nämlich durch Schüſſe aus Pöllern oder Mörſern, nehmen ſie gar keine Rückſicht, weil es, wie es ſcheint, damahls in unſern Gegenden unbekannt war, oder weil man daran nicht glaubte; doch würde, wenn ich nicht irre, aus ihren Raiſonne-

ments folgen, daſs auch dieſes Mittel gegen den Hagel nichts vermöge, weil er keine Folge des Gewitters ſey. „Die Unſtatthaftigkeit der Vorausſetzung," ſagt Hr. Wrede S. 32, „daſs die „Electricität Hagel bilde, iſt aus den kurz vor„her gehenden Bemerkungen einleuchtend genug, „ſo wie überhaupt aus der ganzen Abhandlung „erhellen wird, daſs alle unſre künſtlichen Un„ternehmungen gegen die Bildung des Hagels in „Gewitterwolken fruchtlos ablaufen müſſen. „Zwar iſt dieſes Urtheil nur auf den gegenwär„tigen Standpunkt, den wir in der Lehre von „der Electricität haben, eingeſchränkt, indeſs „gründet es ſich doch auf wahre Naturge„ſetze." Hr. Weiſs folgert S. 77 aus ſeinem Raiſonnement: 1. die Electricität ſey zur Erzeugung des Hagels nicht nur nicht erforderlich, ſondern überhaupt nie Hagel zu erzeugen im Stande; 2. die beim Hagelwetter meiſtens ſich zeigende freie Electricität ſey wahrſcheinlich Folge des Hagels; 3. der Grund der Bildung des Hagels müſſe in einer plötzlichen Abkühlung der mit Dünſten angefüllten Luft oder der Dünſte ſelbſt geſucht werden, deren Urſachen ſehr mannigfaltig ſeyn können und uns noch unbekannt ſind. „Da", fährt er S. 78 fort, „ein Mittel zur „Verhütung des Hagels aufzufinden, der men„ſchenfreundliche Zweck der Geſellſchaft war, „ſo muſs ich es allerdings bedauern, daſs das „Reſultat, welches aus der bisherigen Unter„ſuchung zu ziehen iſt, dieſem Wunſche der Ge„ſellſchaft nicht entſpricht, daſs ich vielmehr „dieſen wohlthätigen Zweck für unausführbar „erklären muſs." — — Und S. 92 ſagt er: „Ließe ſich wohl ein Mittel auffinden, die plötz„liche heftige Erkältung der Wolken zu verhin-

„dern? Man braucht nur die muthmaſslichen „Urſachen dieſer Erkältung in Erwägung zu „ziehen, und die Unüberſteiglichkeit der Hinder- „niſſe, welche von allen Seiten ſich uns in den „Weg ſtellen, wird uns bald genug von vergeb- „lichen Anſtrengungen und Verſuchen zur Er- „reichung unſers Zwecks zurück ſchrecken und „uns ihn aufzugeben nöthigen. — — Wir wol- „len es uns lieber geſtehen, daſs es über unſre „Kräfte hinaus geht, die Entſtehung des Hagels „zu hindern!" Beide Abhandlungen enthalten zwar viel richtiges und ſchätzbares Raiſonnement, doch ſcheint mir aus ihnen, im Gegenſatze mit dem vorſtehenden Aufſatze, recht anſchaulich hervor zu gehen, wie wenig bloſses Raiſonnement, (mathematiſche Schlüſſe verſtehe ich hierunter nicht,) und bloſses Erörtern nach ſchwankenden Theorieen taugt, um uns in Sachen der Erfahrung zu neuen Aufſchlüſſen zu führen.

Gilbert.

II.

Ueber EINEN METEORSTEIN, *der im J. 1773 unweit Sigena in Aragonien herab gefallen iſt, und über die Meteorſteine überhaupt;*

von

L. Prouſt,

Prof. der Chemie zu Madrit. *)

— — — Das Mineralienkabinet zu Madrit beſitzt ſeit dem Jahre 1773 einen Stein, der aus der

*) Zuſammen gezogen aus dem *Journal de Phyſique*, *t.* 60, (März 1805,) p. 185—205. Obgleich Herr Prouſt dieſe Vorleſung ſchon vor ein paar Jahren gehalten hat, als die Sache in Spanien noch etwas ganz Neues war, ſo verdient ſie doch in der Geſtalt, wie ſie hier erſcheint, (zuſammen gedrängt und von allem, was bloſs rhetoriſch oder was allgemein bekannt iſt, entkleidet,) auch jetzt noch von den Naturforſchern ſtudirt zu werden. Auch in ihr bewährt ſich der Verfaſſer als einen der genaueſten und der geiſtvolleſten Chemiker Frankreichs. Eine vorläufige Notiz, welche Hr. Prouſt von dieſer ſeiner Arbeit, in einem Briefe an Vauquelin, geſchrieben zu Madrit am 9ten Nov. 1803, gegeben hat, (*Annal. de Chimie*, t. 49, p. 186,) nennt dieſen Stein: *une pierre météorique tombée en 1779 à Segovie en Arragon.* Man ſieht leicht, daſs dies ein Leſe- oder Druck-

Luft herab gefallen iſt. Se. Excellenz der Staatsminiſter hat auf meine Bitte mir ein Stück deſſelben zur Analyſe übergeben, und den übrigen Theil im Kabinet ſo aufſtellen laſſen, daſs jedermann dieſe mineralogiſche Merkwürdigkeit, welche einzig iſt, ungehindert beſehen und unterſuchen kann. Folgender Brief des Generalkapitäns von Saragoſſa an den damahligen Staatsminiſter Don Manuel de-Roda, begleitete dieſen Stein, als er dem Miniſterio überſchickt wurde:

„Im vergangenen November ſprach man in dieſer Stadt von einem auſserordentlichen Ereigniſſe, welches am 17ten Nov. auf einem Ackerfelde zu *Séna*, einem Dorfe im Diſtrikte von *Sigena*, vorgefallen ſeyn ſoll. Bei vollkommen ruhigem Wetter hörte man um Mittag Artilleriesſchüſſe drei Mahl hinter einander, worauf ein Stein, der 9 Pfund 1 Unze wog, nicht weit von zwei Ackersleuten niederfiel. Der eine näherte ſich demſelben; aber der ſtarke Geruch, welchen der Stein verbreitete, hielt ihn einen Augenblick auf. Nachdem er von ſeiner Ueberraſchung zurück gekommen war, hob er den Stein mit dem Spaten heraus, und wartete, bis er ſo kalt geworden war, daſs er ihn mit in ſein Dorf nehmen konnte, wo er ihn ſeinem Pfarrer übergab. Die Erkundigungen, welche unmit-

fehler für: *en* 1773 *à Sigena en Aragon*, iſt. Der Leſer beliebe hiernach die Stellen in dieſen *Annalen*, XVIII, 290, 500, zu verbeſſern, wo von dieſem Steine die Rede iſt. *d. H.*

telbar darauf unter den Einwohnern der Gegend eingezogen wurden, ſtimmen dahin überein, daſs das Getöſe und der Fall des Steins weder von einem Gewitter noch von Blitzen begleitet war." *)

*) Um hier alles beiſammen zu ſtellen, was man von Steinen weiſs, die in Spanien herab gefallen ſind, übertrage ich hierher den Brief, den der Baccalaureus Cibdadréal über die beim Dorfe *Roa*, in der Gegend von Burgos, im J. 1438 herab gefallenen Steine geſchrieben hat. „Als der König Don Juan und ſein Hof unten am Abhange des Dorfes *Roa* jagten, verbarg ſich die Sonne hinter weiſsen Wolken, und man ſah aus der Luft Körper herab kommen, die grauen und ſchwärzlichen Steinen glichen, von einer ſo beträchtlichen Gröſse, daſs ſie das höchſte Erſtaunen erregten. Nach einer Stunde, welche dieſes Phänomen dauerte, kam die Sonne wieder zum Vorſchein, und die Falconirer verfügten ſich unmittelbar an den Ort, der nur eine halbe Meile entfernt war. Sie berichteten dem Könige, das Feld, wo ſie ſie gefunden hätten, ſey ſo mit Steinen von allen Gröſsen bedeckt, daſs man die Erde nicht ſähe. Der König wollte ſich dahin verfügen, aber ſein Hofſtaat hielt ihn zurück, indem er ihm bemerklich machte, daſs ein Ort, welchen der Himmel zum Schauplatz ſeiner Operationen wähle, vielleicht nicht ſicher ſeyn könne, und daſs es rathſamer ſey, jemanden aus ſeinem Gefolge dahin zu ſchicken. Gomès Bravo, der Kapitän ſeiner Leibgarde, übernahm dieſen Auftrag. Er brachte 4 dieſer Steine nach Roa zurück, wohin der König ſich begeben hatte. Sie waren von einer beträchtlichen Gröſse, einige

Phyſikaliſche Merkmahle.

Dieſer Stein, wog, als er aus dem Kabinet kam, 6 Pfund 10 Unzen; dabei befand ſich ein Stück 3 bis 4 Unzen ſchwer, welches, ſo wie manche andre, Neugierige davon losgemacht hatten. Der Stein war innerlich und äuſserlich mit Pünktchen von Roſt durchſäet; die höchſt wahrſcheinlich daher rührten, daſs man ihn in Waſſer gelegt haben mochte, um zu ſehen, ob er ſich darin verändern werde. Dieſer Roſt, der einzige, den er zeigt, wird uns zum Fingerzeige über die urſprüngliche

rund, und ſo groſs als eine Mütze (*mortier*), andre ſo groſs als Kopfküſſen, ſelbſt als Maaſse von halben Fanegen, (ungefähr 45 Pfund Korn.) Was aber das meiſte Erſtaunen erregte, war ihre ausnehmende Leichtigkeit, da die gröſsten kein halbes Pfund wogen. Sie waren ſo locker, daſs ſie verdichtetem Schaum des Meers, mehr als irgend einer andern Sache glichen. Man konnte damit gegen die Hand ſchlagen, ohne eine Beule, oder Schmerz, oder die geringſte Spur davon befürchten zu dürfen. Der König hat befohlen, Ihnen etwas davon zu überbringen. — — —" Man ſieht aus dieſer Beſchreibung, daſs dieſe Steine von einer ganz andern Natur geweſen ſeyn müſſen, als die Meteorſteine, welche man jetzt kennt, deren keiner von einer ſo auſserordentlichen Leichtigkeit geweſen iſt. Es wäre der Mühe werth, daſs man in der Gegend von Roa Nachforſchungen anſtellte, ob ſich nicht jetzt noch Spuren dieſer Meteorſteine dort ſollten finden laſſen. *Prouſt.*

liche Lagerung der Steine dieſer Art dienen. In allem übrigen gehört der Stein von Sigena ſo ganz zu dem Geſchlechte der Meteorſteine, daſs man die Beſchreibung deſſelben von den Beſchreibungen nicht verſchieden finden wird, welche der Graf von Bournon, Bacheley, Howard und andre uns von den Steinen gegeben haben, die in Oſtindien, Portugal, England, Frankreich, Italien u. ſ. f. herab gefallen ſind.

Der Stein von Sigena, wenn die fehlenden Stücke ergänzt werden, iſt unregelmäſsig eiförmig, 7 bis 8 Zoll lang, 4 bis 5 Zoll breit, und, wo er am dickſten iſt, 4 Zoll dick. Er hat, ſo zu ſagen, nur zwei Seiten: die eine iſt abgeplattet, an den Rändern ſehr abgerundet und in der Mitte etwas eingedrückt; die andre iſt eine dreiſeitige ſtumpfe Pyramide von ungleichen Seiten, deren Spitze und Kanten ebenfalls ſtark abgerundet ſind. Auch ihn umgab eine ſchwarze, glaſige Rinde, ſo daſs er, als man ihn zuerſt erblickte, mit Pech überzogen ſchien; die Zerbrechlichkeit dieſer Rinde, die Stöſse, welche der Stein ausgehalten hat, und die vielen Hände, durch die er gegangen iſt, haben indeſs den gröſsten Theil deſſelben dieſer Rinde beraubt, ſo daſs ſie ſich jetzt nur in der Vertiefung der Grundfläche und auf den Seitenflächen der Pyramide zeigt.

Bei genauerer Betrachtung dieſer Rinde findet ſich leicht, daſs ſie die Wirkung eines Feuers geweſen ſeyn muſs, welches mit dem Urſprunge des

Steins nichts zu thun hat. Ihre geringe Dicke iſt ein Beweis, daſs dieſes Feuer, welches ſehr energiſch war, da es die Oberfläche zu Glas ſchmelzen konnte, doch nur ſehr momentan geweſen ſeyn kann; denn die metalliſchen und ſchwefligen Theile, welche unmittelbar unter der Rinde liegen, haben nicht Zeit gehabt, ihre Farbe zu ändern, oder nur einmahl ihren Glanz zu verlieren. Die pariſer Akademiker, von denen der Stein des Abts Bachéley unterſucht worden iſt, haben daſſelbe geurtheilt: „Die Hitze“, ſagen ſie, „ſcheint „groſs genug geweſen zu ſeyn, um die Oberfläche zu „ſchmelzen, aber nicht lange genug gedauert zu „haben, um in das Innere einzudringen.“ Alle Meteorſteine, welche man bis jetzt gefunden hat, ſcheinen dieſelbe Sonderbarkeit zu zeigen.

Mehrere Phyſiker haben behauptet, die Meteorſteine fielen völlig *glühend* auf die Erde herab. Verſteht man indeſs hierunter Rothglühehitze, ſo begreife ich nicht, wie ein ſo mächtiger Grad von Hitze lediglich habe auf die Oberfläche wirken, und ſie bis zum Schmelzen verändern können, ohne im Ausſehen der Theilchen, welche unmittelbar unter der Rinde liegen, die mindeſte Veränderung zu bewirken. So viel iſt indeſs gewiſs, daſs dieſe Steine auf der Erde brennend heiſs ankommen, das heiſst, ſo warm, daſs ſie die Hand verbrennen. Darf ich aber von dem Steine, welchen ich vor Augen habe, auf die übrigen ſchlieſsen, ſo kann ich nimmermehr glauben, daſs dieſe Hitze bis

zum Leuchten intenſiv genug geweſen ſey, und ſich mit Recht ein Glühen nennen laſſe.

Unſer Stein iſt ſo porös wie Sand, der durch kein Cement verbunden iſt. Man kann mit der gröſsten Leichtigkeit durch ein Stückchen hindurch blaſen, wenn man es zwiſchen den Zähnen hält. Am Stahl ſchlägt er kein Feuer, und ich glaube aus Gründen, die man weiterhin finden wird, daſs ſelbſt die Theilchen Schwefelkies, welche er enthält, dieſes nicht vermögen.

Die Grundfarbe des Steins iſt, ſo wie die aller andern Meteorſteine, ein einförmiges bläuliches Grau; die Farbe eines ſchwarzen Körpers, welchen ein weiſser erhellt, oder vielmehr einer Verbindung von Erden, welche durch Eiſen im *Minimo* der Oxydirung gefärbt iſt.

Das Gewebe des Steins gleicht dem des Sandſteins. Die ganze Maſſe beſteht aus eiförmigen, abgerundeten Körnern, wovon die gröſsten nicht gröſser als Hanfkörnchen ſind. Zwiſchen dieſen Körnern liegen die metalliſchen und ſchwefligen Theilchen zerſtreut in ihrem ganzen urſprünglichen Glanze und mit dem leichten Teint von Kupfernickel, auf welchen Graf Bournon in den Meteorſteinen aufmerkſam gemacht hat. *) Unterſucht man die er-

*) *Annalen*, XIII, 304. „Schwefelkies von unbeſtimmter Geſtalt und röthlich-gelber Farbe, die ſich der Farbe des Nickels oder des künſtlichen Schwefeleiſens nähert." *d. H.*

digen Körnchen unter dem Mikroſkope, ſo zeigt ſich, daſs ſie, weit entfernt, durch die Bewegung des Waſſers ihre Geſtalt erhalten zu haben, vielmehr eine Menge ſpiegelnder und folglich kryſtalliſirter Punkte zeigen, wodurch ſie ſich weſentlich vom Sande unterſcheiden. Die Körnchen, welche kugelförmig ſind, haben alle an einer Seite einen Eindruck, der ihnen einige Aehnlichkeit mit dem Samen des [*ruſcus*] *hypophillum*, und folglich das Anſehen eines aus kryſtalliniſchen Elementen beſtehenden Sphäroides, oder von Theilchen giebt, die nach einer gewiſſen Ordnung verbunden ſind, obſchon ihr Bruch nichts zeigt, das dieſe Vorſtellung rechtfertigt.

— — Man braucht nur das innere Gewebe dieſer Steine mit ihrer Rinde zu vergleichen, um jede Idee aufzugeben, daſs Feuer das Wirkungsmittel ſey, durch welches ſie gebildet worden. Bedenkt man, daſs das Eiſen, die Kiestheilchen, und die erdigen Kügelchen, welche dieſen als Gangart dienen, alleſammt kryſtalliſirt, glänzend, unverletzt, kurz, vom friſcheſten Anſehen ſind, und daſs die erdigen und metalliſchen Theilchen ſich weder in ihren Beſtandtheilen, noch in der Verbindungsart derſelben, von den andern Verbindungen des Erdkörpers weſentlich unterſcheiden; — ſo wird man ſich vollſtändig überzeugen, daſs dieſe Steine nicht das Produkt eines gewaltſamen Prozeſſes durch Feuer ſeyn können, der alles gleich macht und unter einander miſcht, ſondern daſs ſie nur in

einem ruhigen Mittel, und eben ſo allmählig und langſam haben entſtehen können, als alle andere Mineralien, welche den Erdkörper ausmachen. Man nehme ihnen ihre glasartige Rinde, dieſe zufällige Entſtellung, die ihnen ihr wahres Anſehen entzieht, und gebe ſie ſo dem geübteſten Kenner von Steinen; er wird, wenn er ſich auf Hypotheſen über den Urſprung derſelben einläſst, auch nicht einmahl zuletzt auf eine Entſtehung durch Feuer oder durch Vulkane rathen.

Sehr mit Recht bemerkt Herr Salverte, [*Annal.*, XV, 453,] daſs, wenn die Meteorſteine von Vulkanen ausgeworfen wären, die Metalle, welche ſie enthalten, der Oxydirung nicht würden haben entgehen können. Eben ſo urtheilt er richtig, wenn er ſagt, daſs lediglich eine *electriſche Entladung* fähig ſey, ſie auf die Art zu verglaſen, wie ſie es ſind. Das Feuer muſs auf ſie nur während eines Augenblicks, jedoch mit einer unendlichen Kraft gewirkt haben; und dieſes Feuer, welches die Energie und die Schnelligkeit des Blitzes mit einander vereinigt, kann nur das geweſen ſeyn, welches Gold und Platin verzehren kann, ohne auf den Gefäſsen die mindeſte Spur ſeines Durchganges zurück zu laſſen, und welches die Klinge eines Degens zu ſchmelzen vermag, ohne die Scheide zu verletzen. Mit Einem Worte, der Stein von Sigena läſst ſich mit nichts beſſer vergleichen, als mit einem Stücke Wachs, das man in einen glühenden Ofen eben nur hinein gebracht, und ſogleich wieder heraus

gezogen hat; die Oberfläche deſſelben kömmt in Fluſs, und eine Linie tiefer bleibt das Innere vollkommen unverändert. — Herr Salverte geht aber weit über das Wahrſcheinliche hinaus, wenn er hinzu fügt, daſs ein mächtiger electriſcher Schlag, oder eine ausnehmende Hitze, die Meteorſteine, welche am meiſten verglaſt ſind, habe *bilden* können. War das Meteor, welches einen dieſer Steine mit ſich führt, von ſeinem Urſprunge an feurig, ſo konnte der Stein kein Erzeugniſs deſſelben ſeyn, da er im Innern ſehr ſchmelzbar und doch nicht geſchmolzen iſt. War das Meteor bis zu dem Augenblicke kalt, da es ſich entzündete, und die Exploſion, welche den Anfang des Herabfallens zu beſtimmen ſcheint, erzeugte: ſo läſst ſich eben ſo wenig mit dem leichteſten Scheine von Grund behaupten, das Meteor habe in dieſem Augenblicke den Stein bilden und dieſe Zuſammenhäufung von Erden, Metallen und Schwefel erzeugen können, die weder ein für uns neues Element, noch eine Subſtanz enthält, die wir nicht in den andern Mineralien unſers Erdkörpers fänden. Wollte man daraus, daſs die Naturforſcher noch kein Mineral dieſer Art an der Oberfläche der Erde, ſo weit ſie von uns durchſucht iſt, gefunden haben, ſchlieſsen, dieſe Mineralien könnten unſerm Erdkörper nicht angehören; ſo würde das kein beſſerer Schluſs ſeyn, als wenn man behaupten wollte, die Millionen von Lupinen, welche vor kurzem ein Sturmwind in der Gegend von Leon ausgeſäet hat,

müſsten in der Atmoſphäre entſtanden ſeyn, weil man die Art Lupinen, welche dieſe Körner hervor bringt, in jener Provinz nicht gefunden hat. *)

Doch ich wende mich zur chemiſchen Zerlegung des Steins von Sigena. Wir wollen nachher auf andere Vermuthungen über den Urſprung der Meteorſteine zurück kommen.

Einwirkung des Feuers.

Ich ſetzte ein Stück des Steins, welches ungefähr 2 Unzen wog, in einem verſchloſsnen Tiegel acht Minuten lang der Rothglühehitze aus. Als ich es aus dem Tiegel heraus nahm, war es in ſeiner Natur ausnehmend verändert. Die Sandkörner waren dunkler grau geworden, die Metalltheilchen hatten allen Glanz verloren, und ſich augenſcheinlich oxydirt, mit der Farbe und in dem Grade, wie das Eiſen, welches zur Zerſetzung des Waſſers gedient hat. Wäre folglich der Stein durch das Meteor in ein Glühen von gleicher Dauer verſetzt worden, ſo müſsten nothwendig die Metalltheilchen im Innern deſſelben den Glanz und das friſche Anſehen, das ſie cha-

*) [*Ann.*, XVIII, 334.] Es war, nach Cavanilles, *lupinus piloſus* Linn. Herr Née, ein franzöſiſcher Botaniker, der in Madrit wohnt, hat dieſen *lupinus* im Park des königlichen Landhauſes vor den Thoren von Madrit gefunden. *Prouſt.*

rakteriſirt, verloren haben, da die Luft, welche er einſaugt, oder die in ihn ſo leicht eindringt, in dieſem Falle ihn nothwendig auf dieſelbe Art als in dem verſchloſsnen Tiegel verändert haben müſste. Dagegen hat bloſs die verglaſte Rinde die Geſtalt, welche in unſern Oefen der ganze Stein angenommen haben würde, und ſein Inneres iſt ſo friſch und unverletzt, wie nur Körper ſeyn können, welche nie die Einwirkung des Feuers erduldet haben.

Um zu ſehen, wie der Stein ſich bei einem noch höhern Grade von Hitze verändern würde, ſetzte ich Stückchen, die zuſammen ungefähr 2 Unzen wogen, in einem Tiegel ½ Stunde lang dem Feuer einer Eſſe aus, welches hingereicht hätte, eine Kupferprobe zum Fluſs zu bringen. Als ich den Tiegel heraus nahm, waren die Stückchen vollkommen geſchmolzen, und bildeten eine Einzige ſchwärzliche, halb verglaſte, und etwas poröſe Maſſe, welche, nach den Seitenwänden des Tiegels zu urtheilen, nicht ſtark aufgewallt hatte, bevor ſie in Fluſs gekommen war. Sie war mit Eiſenkügelchen durchwebt, die nicht die Zeit gehabt hatten, herab zu ſinken, obgleich ſich ſchon ein Metallkönig, der mehr als 100 Gran wog, im Boden angeſammelt hatte. Dieſes reguliniſche Eiſen war nicht ſehr brüchig; es zerbröckelte unter dem Hammer, und die ſchwer zu trennenden Theilchen zeigten ſich in Büſcheln (*faiſceaux*), welche ich, nach der Ungleichheit ihrer Fäden zu

urtheilen, für kryſtalliſirt hielt. Von Schwefelſäure wurde es willig aufgelöſt, und das Waſſerſtoffgas, welches dabei aufſtieg, hatte den bituminöſen Geruch, der für das kohlenſtoffhaltige Gufseiſen ſo charakteriſtiſch iſt, jedoch nichts von ſchwefliger Säure. Der Schwefel der Kiestheilchen hatte ohne Zweifel einen Theil des im Steine befindlichen Eiſenoxyds desoxydirt, und war ſo als ſchweflige Säure entwichen; eine Erſcheinung, welche zur Klaſſe derer gehört, wo durch Schwefel das Eiſenoxyd im *Minimo* der Oxygenirung zum Metalle reducirt wird, und zu denen Guyton die Theorie gegeben hat. Die verglaſte Maſſe hatte den Tiegel nicht merklich angegriffen; dieſes iſt ein Zeichen, daſs die Kieſelerde, die Magneſia und das Oxyd in einem zu ihrer gegenſeitigen Sättigung hinreichenden Verhältniſſe vorhanden waren.

Das Eiſen.

Die Theilchen, welche der Magnet von den andern abſondert, ſind von zu geringer Gröſse, als daſs ihre Geſtalt ſich mit der Loupe deutlich erkennen lieſse; ſie ſchienen mir octaedriſch zu ſeyn. Sie ſind nicht ſehr gleichförmig durch die Maſſe vertheilt, denn aus 100 Theilen habe ich ein Mahl 17, ein Mahl 19, ein Mahl 22 Theile erhalten. Um ſie recht rein zu bekommen, und ſie gegen den Roſt zu ſchützen, bediente ich mich des Alkohols ſtatt des Waſſers, zum Trennen der-

ſelben von den ſandartigen Theilen; deſſen ungeachtet behielten ſie immer noch einige von dieſen zurück, da die Stöſse der Keule die Metallblättchen umbiegen. 100 Theile dieſes Eiſens mit Salzſäure behandelt, lieſsen 5 Theile Sand zum Rückſtande, welches ungefähr 7 Theile Stein voraus ſetzt, da die Salzſäure auch das Oxyd und die Magneſia auflöſt.

Wird dieſes Eiſen vorm Löthrohre erhitzt, ſo ſtöſst es keinen Geruch aus. Es löſt ſich in den Säuren auf dieſelbe Art auf, wie das gemeine Eiſen; und dabei nimmt das Waſſerſtoffgas nichts Schwefliges mit, wie daraus erhellt, daſs es die Farbe einer Silberauflöſung, womit auf ein Papier geſchrieben worden, nicht im mindeſten ändert, und daſs eine Auflöſung deſſelben in Salpeterſäure die Barytauflöſung nicht im mindeſten trübt. Alles dieſes beweiſt, daſs dem Eiſen, welches der Magnet aus dem gepulverten Steine von Sigena auszieht, gar kein Schwefel beigemiſcht iſt.

Der Nickel. *)

Ich habe dieſes Metall lediglich mit den Eiſenkörnchen, von denen wir eben geredet haben,

*) Ich benutze dieſe Gelegenheit, hier einige Thatſachen mitzutheilen, welche den Nickel betreffen, und die bekannt zu werden verdienen.

Von Nickel, den ich durch Mittel, die ich an einem andern Orte angeben werde, vollkom-

und weder mit den ſteinigen Theilen, noch mit dem Schwefelkies in Verbindung gefunden.

men gereinigt habe, geben 100 Theile, die man in Salpeterſäure auflöſt und nach Abdeſtillirung derſelben bis zur vollkommnen Zerſetzung der Säure erhitzt hat, zu Folge zweier Verſuche 133. bis 134 Theile eines grauen *Nickeloxyds*, welches dem gepulverten *Scammonium* gleicht. — Als ich eine ſolche Auflöſung mit kohlenſaurem Kali fällte, erhielt ich in zwei Verſuchen 232 bis 233 Theile *kohlenſauren Nickels* von blaſsgrüner Farbe, der erhitzt zu 135 Theilen grauen Oxyds wurde. Man ſieht folglich, daſs das Kali und das Waſchen ihn mit etwas Erde vermengen. — Die *Salzſäure* löſt dieſes Metall ſo auf, wie ſie das Eiſen auflöſen würde. Das Waſſerſtoffgas, welches dabei aufſteigt, hat den bituminöſen Charakter, welches mich auf die Vermuthung führt, daſs der Nickel Kohlenſtoff aufzulöſen vermag. Dieſe Auflöſung giebt ebenfalls aus 100 Theilen Metall 232 bis 234 Theile kohlenſauren Nickels, welches beweiſt, daſs die Salzſäure den Nickel nicht anders oxydirt, als es die Salpeterſäure thut.

Reines Kali ſchlägt das Nickeloxyd aus den Auflöſungen als ein grünes *Hydrat* nieder, das dunkler iſt, als der kohlenſaure Nickel. Dieſes Hydrat zerſetzt ſich nicht, wenn Waſſer oder Kaliauflöſung darüber gekocht werden. Die Verwandtſchaften des Nickeloxyds ſind ſehr viel ſtärker, als die des Kupferoxyds, und entſprechen den andern Verwandtſchaften deſſelben für die Säuren. Das Nickelhydrat löſt ſich unter Erwärmung und ohne Aufbrauſen in den Säuren auf. Die Auflöſungen deſſelben trüben

Es wurden 100 Gran dieſer Eiſenkörnchen in Salzſäure aufgelöſt, und mit ein wenig Salpe-

weder die Silber- noch die Baryt-Auflöſungen. Wird es der Deſtillation unterworfen, ſo gehn 0,22 Theile Waſſer, und gar kein Gas über, und es bleiben 0,78 Th. grauen Oxyds als Rückſtand. Man muſs es aber ſtärker und länger erhitzen, als das Kupferhydrat, um das Waſſer überzutreiben. Dem deſtillirten Hydrat entzieht kochendes Waſſer gar nichts, oder manchmahl Atome ſchwefelſauren Kalis, die auf die Lackmuſstinktur nicht wirken, durch die Barytauflöſung aber bemerkbar werden.

Höchſt wahrſcheinlich hat das Nickeloxyd mit dem Kupferoxyd und andern Oxyden die Eigenſchaft gemein, ſich mit der *Schwefelſäure* mit und ohne Waſſer verbinden zu können. 100 Theile ſchwefelſauren Nickels verlieren beim Deſtilliren 24 Th. Waſſer, und werden zu einem hellgelben Pulver, das geſchmolzen, roth glühen kann ohne ſeine Natur oder Farbe zu ändern, und das auf einem Papiere an der Luft ausgebreitet, Feuchtigkeit aus ihr anzieht und das ſchöne Grün des ſchwefelſauren Nickels wieder annimmt. — Das *ſchwefelſaure Kupfer* giebt beim Erhitzen im Deſtillirapparate ein matt-weiſses Pulver, das an der Luft, oder wenn man es anhaucht, wieder blau, und, (ſo wie der Nickel,) zu der kryſtalliſirbaren und farbigen ſchwefelſauren Verbindung wird. Dieſe ſchwefelſauren Metallſalze können daher mit oder ohne Waſſer beſtehen, und Chenevix hat ſich vollkommen richtig ausgedruckt, wenn er ſagt, daſs der Kupfervitriol eine Auflöſung des Kupferhydrats in Schwefelſäure iſt.

terſäure behandelt, wodurch das Eiſen in das *Maximum* der Oxydirung verſetzt wurde, aber nicht

Das graue Nickeloxyd, der kohlenſaure Nickel und das Nickelhydrat zerſetzen alle drei die *oxygenirte Salzſäure*, und verändern ſich dabei in ein dunkelviolettes Pulver, welches *ſchwarz* ſcheint, wenn es trocken iſt. Dieſes Nickeloxyd, welches vielleicht im Mineralreiche vorkömmt, giebt, wenn man es in Salzſäure auflöſt, ſehr viel oxygenirt-ſalzſaures Gas; in der Salpeterſäure und in der Schwefelſäure löſt es ſich unter Aufbrauſen auf und giebt reines Sauerſtoffgas. Die Auflöſungen, welche dadurch entſtehn, ſind grün, und enthalten das Oxyd im *Minimo*, und das iſt der gewöhnliche Zuſtand der Nickelauflöſungen. Den Grad der Ueberoxydirung, deſſen der Nickel fähig iſt, kenne ich nicht dem Zahlwerthe nach.

Dieſes Metall wird von dem Magnet ſehr ſtark *angezogen*. Es hat mit Eiſen noch eine Aehnlichkeit, die ich anführe, weil ſie für die Analyſe der Nickelerze von Nutzen ſeyn kann. Das Nickeloxyd *reducirt* ſich ſehr leicht, wenn es mit etwas Oehl in einem verſchloſſenen Tiegel in die Rothglühehitze gebracht wird; es wird anziehbar durch den Magnet und nimmt die Metallfarbe an. Um dieſes Metall zu ſchmelzen, wird aber eine viel beträchtlichere Hitze erfordert, die mir jedoch nicht gröſser als die zu ſeyn ſcheint, bei welcher das Guſseiſen flieſst. [In den *Annal. de Chimie*, Febr. 1804, erzählt H. Prouſt, er beſitze einen 8 Unzen ſchweren König ganz reinen Nickels, der nichts von den fremdartigen Metallen der Nickelminern, (Arſenik, Eiſen, Kobalt, Kupfer,) enthält. Dieſen

der. Nickel. Zwar iſt auch dieſes Metall eines *Maximums* der Oxydirung fähig, es hat aber, gleich dem Manganes und dem Kobalt, zu groſse Verwandtſchaft mit den Säuren, als daſs die Salpeterſäure daſſelbe über das *Minimum* hinaus zu oxydiren vermag, ſo lange es an eine Säure gebunden iſt.

Als ich dieſe Auflöſung mit Ammoniak fällte, um das Eiſenoxyd allein niederzuſchlagen, ſie dann mit etwas Kali verſetzte, und ſie abdampfte, ſchoſſen aus der Auflöſung rhomboidaliſch-prismatiſche Kryſtalle von einem ſchönen Grün an,

König ziehe der Magnet, und er ſey nicht brüchig, doch zerbröckle er unter dem Hammer, und die Bröckel ſeyen kryſtalliniſch. Er ſey ſehr weiſs und vollkommen gut geſchmolzen.]

Der *Kobalt* verhält ſich in allen Stücken auf dieſelbe Art als der Nickel. Alle Säuren oxydiren ihn bis auf denſelben Grad; es giebt ein Kobalt-Hydrat; ſein *Oxyd* im *Minimo* iſt grau, das überoxygenirte dagegen, welches durch oxygenirte Salzſäure erzeugt wird, iſt ſchwarz, und löſt ſich, mit denſelben Erſcheinungen in den Säuren auf, wie das ſchwarze Nickeloxyd. Ich vermuthe, daſs die natürlichen Kobaltoxyde, die ſehr ſchwarz ſind, wohl das überoxygenirte Oxyd ſeyn dürften. Endlich wird auch der Kobalt vom Magnete willig gezogen, und iſt ausnehmend ſchwer zu ſchmelzen. Ich werde an einem andern Orte angeben, durch welche Mittel es mir geglückt iſt, ihn völlig zu reinigen.

die 24 Grains wogen, und folglich nahe an 3 Grains Nickel enthielten, [da das dreifache Salz aus Schwefelſäure, Nickel und Kali nur 0,12 an Metall enthält.]

Das Eiſen, welches der Magnet aus dem gepulverten Meteorſteine von Sigena auszieht, iſt alſo eben ſo mit Nickel legirt, wie das Eiſen der andern Steine dieſer Art. Dieſe Verbindung mit Nickel nähert, wie Howard gezeigt hat, die Meteorſteine den erſtaunenswürdigen Maſſen von Eiſen, die man in Sibirien, in Tucuman und an andern Orten gefunden hat, da dieſer Chemiker, ſo wie ich, auch aus dem Eiſen dieſer Maſſen Nickel abgeſchieden hat. Nimmt man hierzu die

Noch bemerke ich, daſs, um den *Nickel vom Eiſen zu trennen* und zu reinigen, Ammoniak zwar das vorzüglichere Mittel iſt; daſs dieſes ſich jedoch auch mit Kali mit Sicherheit bewerkſtelligen läſst, weil die Säuren das rothe Eiſenoxyd mit ſehr viel geringerer Kraft, als das Nickel-, Kobalt- und Manganesoxyd anziehn. Zwiſchen dem Zeitpunkte, wenn das Eiſenoxyd aufhört niederzufallen, und dem, wenn dieſe letztern Oxyde beginnen niedergeſchlagen zu werden, iſt daher immer eine hinreichend lange Zwiſchenzeit, um beide mit Sicherheit von einander trennen zu können, ohne daſs man Gefahr laufe, ſie mit einander zu vermengen. Dieſe Art, ſich des Kali zu bedienen, iſt beſonders bei der Reinigung des Nickels und des Kobalts im Groſsen, von ausnehmendem Nutzen. *Prouſt.*

Structur dieſer Maſſen, und den Umſtand, daſs ſie auf der Oberfläche der Erde liegen; ſo läſst ſich jetzt wohl nicht mehr bezweifeln, daſs dieſelben Meteore, welche Steine auf Meilen Weges umher herab regnen laſſen, (wie das ganz vor kurzem zu l'Aigle in der Normandie der Fall geweſen iſt,) und aus denen man an mehrern Orten 100 bis 300 Pfund ſchwere Maſſen hat herunter fallen ſehen; — daſs dieſe Meteore auch eben ſo gut 14 Zentner ſchwere Maſſen einer ſolchen Legirung haben herunter ſchleudern können.

Einwirkung des Waſſers und der Säuren.

Ich ließ ein Stück des Steins, ungefähr 2 Unzen ſchwer, 12 Stunden lang in deſtillirtem Waſſer liegen. Es war nun mit Roſtflecken bedeckt. Dieſe bezeichneten die Stellen der Körnchen jener Metall-Legirung, welche zuvor von den Schwefeltheilchen nicht zu unterſcheiden waren; die letztern hatten ihren Glanz behalten.

Das Waſſer war am Boden des Gefäſses leicht kaffeebraun gefärbt, welches mich anfangs überraſchte. Eine Auflöſung von Eiſen war das nicht; denn blauſaures Kali veränderte die Farbe deſſelben nicht; einige Tropfen Salzſäure machten aber die Farbe augenblicklich verſchwinden; und nun bildete blauſaures Kali, welches zugeſetzt wurde, einen Niederſchlag von blauſaurem Eiſen; ein Zeichen, daſs in der braunen Flüſſigkeit das Eiſenoxyd ſich bloſs mechaniſch eingemengt befand.

Sauer-

Sauerkleeſaures Kali und ſalzſaurer Baryt zeigten ſehr deutliche Spuren von *Kalk* und von Schwefelſäure in jener Flüſſigkeit. Vauquelin und Klaproth haben ebenfalls Kalk in den Meteorſteinen gefunden; was aber die Schwefelſäure betrifft, ſo ſieht man leicht, daſs ſie nicht im Steine war, ſondern durch Oxygenirung von Schwefelkiestheilchen an der Oberfläche und in den Poren des Steins entſtanden iſt.

Die allerſchwächſte Schwefelſäure oder Salpeterſäure löſet den erdigen Theil des Steins, (das heiſst, das, was zurück bleibt, nachdem die vom Magnet anziehbaren Theile abgeſondert worden,) eben ſo gut auf, und zerlegen ihn eben ſo wohl als die concentrirten Säuren. Beim Auflöſen in Salzſäure bleiben 0,66 bis 0,67 Kieſelerde zurück, und es entbindet ſich ein von aller Kohlenſäure freies Schwefelwaſſerſtoffgas, das kaum eine bemerkbare Menge reinen Waſſerſtoffgas enthält. Die Auflöſung wird vermöge der Kieſelerde oftmahls gallertartig.

Der Schwefelkies.

Es wurde Königswaſſer über 100 Theilen der erdigen, von Eiſen gereinigten Maſſe des Steins, in einer Retorte gekocht, und das, was überging, mit dem Rückſtande vereinigt. Salzſaurer Baryt ſchlug daraus 16 Grains ſchwefelſauren Baryts nieder, welche nach den Beſtimmungen von Chenevix 4,6 Grains Schwefel enthalten. Die Ver-

bindung, in welcher der Schwefel mit dem Eiſen in dieſem Steine ſteht, iſt nicht, wie mehrere Chemiker geglaubt haben, die des gewöhnlichen Schwefelkieſes. Der letztere widerſteht der Einwirkung der Schwefelſäure und der Salzſäure in dem Grade, daſs er mit keiner dieſer beiden Säuren Schwefelwaſſerſtoffgas bildet; dieſes iſt aber mit dem Schwefeleiſen des Steines nicht der Fall: eine Verſchiedenheit, welche Herrn Howard nicht entgegen iſt; und auch die Chemiker, die den Stein des Abts Bacheley zerlegt haben, bemerkten, daſs ſich ein hepatiſcher Geruch beim Auflöſen deſſelben verbreitet habe.

Ueberhaupt vermag der Schwefel ſich mit dem Eiſen nach zwei verſchiedenen Verhältniſſen zu verbinden, und dieſe ſcheinen mir in der Natur und in der Kunſt conſtant zu ſeyn; nämlich Ein Mahl 60 Theile, und zweitens 90 Theile Schwefel mit 100 Theilen Eiſen. Die *erſte* Verbindung entſteht, wenn man Eiſen und Schwefel unmittelbar zuſammen ſchmelzt, z. B. wenn man Schwefeleiſen bereitet, um damit Schwefelwaſſerſtoffgas zu entbinden. Man erhält ſie ferner durch Deſtillation der Schwefelkieſe, deren Schwefel dadurch von 90 auf 60 Procent herab gebracht wird, wie ich das bei einer andern Gelegenheit zeigen werde. Die *zweite Verbindung* war bis jetzt die Einzige, die in der Natur vorkam; es iſt mir, ſeitdem ich meinen Aufſatz über die Schwefelkieſe bekannt gemacht habe, ge-

lungen, ſie nachzuahmen. In den Bergwerken hatte man die erſte bisher noch nicht gefunden; und wenn wir ſie jetzt in den Meteorſteinen entdecken, ſo iſt dieſes, glaube ich, der erſte Fall, daſs die Natur uns Schwefeleiſen im *Minimo* vor Augen legt. *) Die 4,6 Theile Schwefel, welche wir in 100 Theilen des Steins von Sigena gefunden haben, ſetzen 12 Theile Schwefeleiſen im *Minimo* voraus; denn die Verbindungen der Natur ſtimmen mit den gleichartigen durch Kunſt in dem Verhältniſſe der Beſtandtheile ſo nahe überein, daſs dieſe Berechnung, glaube ich, zuläſſig iſt, bis man ſie genauer wird verificiren können.

Ammoniak, welches den Auflöſungen von 100 Theilen des Steins in Salpeterſäure zugeſetzt wurde, ſchlug daraus 18 Theile rothen Eiſenoxyds nieder. Rechnen wir davon 12 Theile ab, für die 8 Theile Eiſen, welche dem Schwefelkies

*) Seitdem hat H. Hatchett entdeckt, daſs der *Magnetkies* ein ſolches Schwefeleiſen im Minimo iſt. In den Meteorſteinen ſcheint daher Magnetkies und nicht wahrer Schwefelkies eingeſprengt vorzukommen; auch bemerkte ſchon der Graf von Bournon, (S. 267, Anm.,) daſs die Farbe deſſelben mit der des künſtlichen Schwefeleiſens überein ſtimmt; doch giebt er zugleich an, der Magnet ziehe das Pulver deſſelben nicht. Die wichtigen und intereſſanten Unterſuchungen Prouſt's über das Schwefeleiſen und Hatchett's über den Magnetkies, werden in den nächſten Heften folgen. *d. H.*

zur Baſis dienen, ſo bleiben 6 Theile im Maximo, (und alſo nur 5 Theile im Minimo der Oxydirung,) für das Eiſen übrig, welches den Stein färbt. Es ſcheint mir bei jeder Analyſe vorzuziehen zu ſeyn, das Eiſen nach der Menge ſeines rothen Oxyds zu berechnen, da dieſes nicht variabel iſt, und eine lebhafte Hitze aushält, ohne Sauerſtoff zu verlieren.

Manganes und Kalk.

Um zu entdecken, ob dem Eiſen, welches den ſteinartigen Theil des Steines färbt, *Manganes* beigemiſcht ſey, ſetzte ich der Flüſſigkeit Schwefelwaſſerſtoff-Ammoniak zu, nachdem das rothe Eiſenoxyd aus ihr war abgeſchieden worden, (die Flüſſigkeit darf aber keinen Ueberſchuſs an Ammoniak haben, ſoll das Manganesoxyd ſich mit Zuverläſſigkeit auffinden laſſen.) Den Niederſchlag, der erfolgte, glühte ich in einem Platinlöffel, und ſchmelzte ihn mit etwas Borax; dieſer färbte ſich zu meinem groſsen Verwundern, nicht wie durch Nickeloxyd, ſondern auf das Beſtimmteſte wie durch Manganesoxyd.

Dieſes veranlaſste mich, 800 Gran des gepulverten Steins, aus denen alles Eiſen mit dem Magnete war ausgezogen worden, in Salzſäure aufzulöſen, alles Eiſen durch Kali daraus niederzuſchlagen, und dann blauſaures Kali zuzuſetzen. Der Niederſchlag war nicht, wie der blauſaure Nickel, grün, ſondern pfirſichfarben, wie blau-

ſaures Manganes, und färbte Borax, womit er geglüht wurde, veilchenblau.

Die Menge des Manganes dem Zahlwerthe nach zu beſtimmen, habe ich nicht verſucht. Dies würde Beſtimmungen erfordert haben, die noch unbekannt ſind, und die zu erforſchen, mir die Zeit nicht erlaubte; *) auch iſt die Menge desſelben zu klein. **)

Eben ſo iſt der Gehalt des Steins an *Kalkerde*, (ſ. S. 281,) ſo geringe, daſs er ſich nicht anders beſtimmen läſst, als wenn man es wenigſtens mit 700 bis 800 Gran der Maſſe zu thun hat. Wenn man der Auflöſung in Schwefelſäure ihr Uebermaaſs an Säure benimmt, und ſie concentrirt, ſo ſcheidet ſich zuerſt Gyps in Fäſerchen ab, und dann ſchwefelſaure Magneſia. — *Thonerde* ſcheint der Stein nicht zu enthalten; wenigſtens habe ich in ihm keine entdecken können.

Reſultate.

Aus allen dieſen Verſuchen ergeben ſich folgende Reſultate:

*) Eine Reihe von Verſuchen, welche ich über die blauſauren Metalle angefangen habe, [Einige Reſultate derſelben, die hier mitgetheilt werden, übergehe ich, da ſie für ſich nicht recht verſtändlich ſind. *d. H.*] wird mein früheres *Memoire* über dieſen Gegenſtand ſehr modificiren. *Prouſt.*

**) Man vergleiche hierbei die ſpätern Analyſen des Meteorſteins von Valence, oben S. 198 u. 207. *d. H.*

Der *Nickel* im Steine von Sigena iſt weder mit Schwefel verbunden, noch oxydirt, ſondern einzig und allein dem *Eiſen* beigemiſcht, und dieſe Legirung zieht der Magnet aus dem gepulverten Steine aus. Das *ſchwarze Eiſenoxyd,* von welchem die graue Farbe des Steins herrührt, iſt, wie in ſo vielen andern Steinen, mit *Manganesoxyd* vermiſcht; wahrſcheinlich wird man auch in den andern Meteorſteinen dieſes Metall bei künftigen Analyſen finden, beſonders wenn man nicht die ganze Maſſe ungeſondert der Analyſe unterwirft, welches der Einfachheit der Arbeit ſchadet. Die *Magneſia* hat immer 0,19 bis 0,20 betragen.

Dieſem gemäſs würde der Meteorſtein von Sigena in 100 Theilen [des ſteinartigen Theils] beſtehen aus

Schwefeleiſen im *Minimo* zu	12 Theilen
Schwarzes Eiſenoxyd	5
Kieſelerde	66
Magneſia	20
Manganes und Kalkerde in ſehr geringer Menge	
	103

Zahlen, welche bei der groſsen Schwierigkeit genauer Zahlbeſtimmungen in allen chemiſchen Analyſen nur für Näherungen gelten dürfen.

Ich habe dieſen Beſtandtheilen das Eiſen nicht beigefügt, weil es ſich in dem Steine nur eingemengt findet, wie die gediegenen Metalle ihrer Gangart; und auch dieſe analyſiren wir ſtets für

ſich, wenn ſie ſich mechaniſch abſondern laſſen. Ueberdies führt dieſe Anſicht zu Annäherungen, welche ihren Nutzen haben können.. Sie zeigt zwiſchen den meteoriſchen Mineralien und zwiſchen den uns bekannten Mineralien unſers Erdkörpers eine Analogie der Structur und Zuſammenſetzung, welche den Naturforſchern, die über jene Unterſuchungen angeſtellt haben; vielleicht nicht entgangen ſeyn würde, wenn nicht eine allzu groſse Begierde, den Urſprung der meteoriſchen Steine in den Regionen des Wunderbaren, und nicht in denen des Wahrſcheinlichen zu finden, ſie von dem Wege abgeführt hätte, der ſie zu dieſen Annäherungen geführt haben würde.

Folgerungen.

Man wird bemerkt haben, daſs ich in dieſer Analyſe die Meteorſteine mit den Mineralien unſerer Erde zuſammen zu ſtellen, und auf die Aehnlichkeiten, welche zwiſchen den erſten und den letztern obwalten, aufmerkſam zu machen geſucht habe. Welche Unmöglichkeit oder welche Unwahrſcheinlichkeit ſollte dieſem zufolge wohl dem entgegen ſtehen, daſs die meteoriſchen Steine, die ſich in den uns bekannten Gegenden der Erde nicht finden, und aus Urſachen, die wir gleich ſehen werden, in ihnen nicht finden können, doch Regionen des Erdkörpers angehörten, welche der Menſch noch nicht kennt, und denen er ſich wahrſcheinlich nie nähern wird. Sollte man ſo z. B. den Ur-

ſprung von dieſen zuſammen geſetzten Körpern, die nicht ein einziges Element enthalten, welches ſie nicht in die Reihe der bekannten Mineralien der Erde verſetzte, eher in den unermeſslichen Theilen der Erde, welche die Pole umgeben, als in der Atmoſphäre, oder in den Vulkanen des Mondes ſuchen? und warum ſollte es minder wahrſcheinlich ſeyn, daſs Meteore, von denen wir weder den Urſprung, noch die verbrennlichen Körper, die ſie enthalten und durch die ſie genährt werden, noch die Kraft, der ihre Bewegung zuzuſchreiben iſt, noch die Bahn kennen, in der ſie ſich bewegen; daſs dergleichen Meteore von irgend einem ſolchen Punkte unſers Erdkörpers losgeriſſen und aufwärts geſchleudert, als daſs ſie, wider alle phyſikaliſche Wahrſcheinlichkeit, in der Luft gebildet ſeyn ſollten, aus Elementen, welche die Atmoſphäre weder erzeugen noch aufgelöſt erhalten kann?

Wir wollen ſehen, ob nicht die chemiſche Analyſe hierüber einiges Licht zu verbreiten vermag.

Die Rinde dieſer Steine iſt zufällig; dieſes leidet keinen Zweifel. Eine fremdartige Urſache hat offenbar ihre Oberfläche verändert, gerade ſo, wie in einem Kalkofen ein Stück Sandſtein oder ein Stück Granit ſich mit einer glaſigen Kruſte umgeben würde. Dieſe Urſache hat auf die Steine nur eine momentane Wirkung äuſsern können, wie daraus gewiſs iſt, daſs, wenn ſie die Zeit gehabt hätte, ihre Wirkungen über die Kruſte hinaus fortzupflanzen, ſie ein Aggregat von ſo ſchmelzbarer

Art, als dieſe Steine, nothwendig ganz verglaſt haben müſste.

Dieſe Urſache kann ferner keine andere ſeyn, als das Feuer des Meteores ſelbſt, welches uns die Steine bringt. *) Bald ſieht man das Meteor brennend über dem Horizonte hervor kommen; bald ſcheint es ſich erſt zu entzünden, nachdem es einen Theil der Atmoſphäre in Geſtalt einer dunkeln Wolke durchzogen hat, die ihren Lauf mit der Exploſion endigt, welche dem Herabfallen der Steine voran geht. Man betrachte indeſs dieſe Kugeln, welche durch eine Anhäufung electriſcher Materie zerſprengt werden und dann herab fallen, in welchem Zeitpunkte man will, ſo iſt es immer gleich evident, daſs dergleichen Mineralien nicht durch die bloſse Kraft der Entzündung haben erzeugt werden können, da die Natur und Verbindung ihrer Elemente, und die Zuſammenordnung dieſer Verbindungen, kurz, die ganze innere Organiſation der Maſſe, nichts hat, was nicht in jeder Rückſicht den Vorſtellungen, die wir von einer ſolchen Entzündung haben, geradezu widerſpräche; kurz, nichts, was uns berechtigen könnte, ſie mit den Produkten von Vulkanen in Eine Klaſſe zu ſetzen.

Man muſs aus dieſen Gründen bei den Meteorſteinen zwei ſehr beſtimmte Epochen unterſcheiden. Die erſte, als ſie noch ruhig lagen. An welchem Orte und in welchem Raume, das laſſe ich

*) Man vergl. oben S. 268 f. *d. H.*

zwar dahin geſtellt ſeyn; aber wenigſtens nicht in einem Syſteme von Körpern von ſo hoher Temperatur, daſs durch ſie die Structur dieſer Steine hätte verändert werden können. Die zweite, da ſie, durch eine gewaltſam wirkende Urſache, ihrer urſprünglichen Ruhe entriſſen, die Räume der Luft durchfliegen, eingehüllt im Wirbel eines uns unbekannten Meteors, das ſich mit ihnen gemeinſchaftlich bewegt, das ſie abhält herab zu fallen, und das ſie nie verläſst, ohne ſie auf eine Art verändert zu haben, welche alle Merkmahle einer electriſchen Exploſion unverkennbar an ſich trägt.

Verbindet man hiermit die ſchnelle Veränderung, welche dieſe Steine in der Feuchtigkeit leiden, ſo kann man folgender Wahrheit ſeine Beiſtimmung nicht verſagen: nämlich, daſs das Syſtem von Körpern, von dem ſie vormahls einen Theil ausmachten, beſtändig vollkommen trocken ſeyn muſs. Denn in keinem andern Syſteme, in welchem, wie an den bewohnten Theilen der Erde, beſtändige Feuchtigkeit die Mineralien tränkt, die ſich an der Oberfläche befinden, könnte die glänzende Legirung von Eiſen und Nickel auch nur eine ganz kurze Zeit ausdauern, ohne ſich zu oxydiren. Wenn ein Meteorſtein in unſern Gegenden dem Einfluſſe der Witterung bloſs geſtellt läge, ſo müſsten die Metalltheile deſſelben ſich eben ſo ſchnell verändern, als ein Stück polirten Eiſens; und dieſe Veränderung macht unſtreitig jetzt eine groſse Menge dieſer Steine, welche, ſeitdem ſie her-

ab gefallen ſind, an der Oberfläche der Erde gelegen haben, unkenntlich, weil es nun nicht mehr möglich iſt, ſie von den übrigen eiſenhaltigen Steinen an der Oberfläche der Erde zu unterſcheiden.

Iſt es daher erlaubt, eine auf Gründe ſich ſtützende Vermuthung zu wagen, ſo dürfen wir den Urſprung dieſer Maſſen weder im Feuer noch im Waſſer ſuchen; dieſem widerſpricht die Natur derſelben. Wohl aber könnten ſie einer Stelle des Erdbodens entriſſen ſeyn, wo weder die Feuchtigkeit, welche die bewohnten Theile der Erde an ihrer Oberfläche erfriſcht, noch die Wärme, welche zum Leben der organiſirten Weſen und zur Flüſſigkeit und Gasform des Waſſers unentbehrlich iſt, herrſcht. Denn hier würden ſie ſich in der immerwährenden abſoluten Trockenheit befunden haben, die ihre innere Structur unwiderleglich voraus ſetzt.

Ein ſolches Syſtem, worin dieſe Steine und das Eiſen ewig unverändert bleiben, ſo daſs ſie dem Magnete folgen und nicht ſich oxydiren, wie alles Eiſen in den Klimaten, in welchen flüſſiges Waſſer beſteht; ein ſolches Syſtem läſst ſich einzig und allein mit den Ideen vereinigen, welche wir uns von den Polarländern machen müſſen, wo ein ewiger Froſt das Waſſer verhindert, je den Zuſtand uranfänglicher Gebirgsmaſſen, in welchem es dort erſcheinen muſs, zu verlaſſen, und wo das Eiſen ſtets in ſeiner Metallgeſtalt bleiben muſs.

Aus dem, was uns die chemiſche Analyſe über

die Meteorſteine lehrt, läſst ſich daher kürzlich ſchlieſsen, daſs der Ort oder das Syſtem, welchem ſie entriſſen ſind, weder die Hitze, die ihre Oberfläche geſchmelzt hat, zur gewöhnlichen Temperatur haben, noch den Abwechſelungen von Trockniſs und Feuchtigkeit unterworfen ſeyn kann, welche in den gemäſsigten Zonen der Erde herrſcht. Weit entfernt, erſt wenige Augenblicke vorher, bevor ſie herab fallen, entſtanden zu ſeyn, iſt es vielmehr den Grundgeſetzen der Phyſik weit angemeſſener, anzunehmen, daſs dieſe Mineralien lange vorher vorhanden waren, ehe eine gewaltſame Urſache ſie ihrer Ruhe entriſs, und höchſt wahrſcheinlich ſind ſie in ihrer Art eben ſo alt, als die übrigen Steine, aus welchen der Erdkörper beſteht.

III.

BITUMINÖSES KOHLENWASSERSTOFFGAS,

und ein auf eine beſondere Art erzeugtes Oehl;

vom

Prof. Proust. *)

Die Verſuche Lavoiſier's laſſen keinen Zweifel über die Beſtandtheile der fetten Körper aus dem Thierreiche und aus dem Pflanzenreiche. Der Waſſerſtoff, vermöge ſeiner groſsen Verwandtſchaft zum Kohlenſtoffe, vereinigt ſich mit ihm in concreter Form nach verſchiednen Verhältniſſen und bildet ſo im Allgemeinen die Oehle.

Wir haben nicht die mindeſte Hoffnung, durch Kunſt dieſe Verbindung des Waſſerſtoffs mit dem Kohlenſtoffe nachahmen zu können, welche die Natur täglich unter unſern Augen in den organiſirten Weſen hervor bringt. Zwar haben uns einige ältere Chemiker wollen glauben machen, ſie hätten Oehl erzeugt, in dem Prozeſſe, deſſen man ſich jetzt zur Entbindung der oxygenirten Salzſäure bedient; bei genauerer Prüfung verſchwand aber die Täuſchung, und man fand, daſs es Oehl aus ihren fetten Kitten war.

*) *Journal de Phyſique*, 1799, Aug., p. 155. *d. H.*

Die Erzeugung von Oehl, auf die ich hier aufmerkſam machen will, iſt nicht etwas Zufälliges, oder etwas, das auf beſondern Manipulationen beruht, und dem einen glückt, dem andern miſslingt. Sie findet jedes Mahl Statt, wenn *Guſseiſen in Schwefelſäure oder in Salzſäure aufgelöſt wird.* Jedes Mahl entwickelt ſich hierbei ein *öhliges Waſſerſtoffgas*, welches ſchwer und ſehr riechend iſt. Der Geruch deſſelben iſt beſtimmt *bituminös* oder *bernſteinartig*, und gänzlich verſchieden von dem, der ſich beim Auflöſen von Schmiedeeiſen verbreitet.

Prieſtley hat dieſen Unterſchied ſehr richtig wahrgenommen, und ſpricht von dem erſten Waſſerſtoffgas als von einer *auſserordentlich ſtinkenden brennbaren Luſt.* Er bemerkt, daſs der unauflösliche Rückſtand von gegoſsnen Nägeln, die er aufgelöſt hatte, *denſelben Geſtank als die Luft hatte, die dabei überging;* eben ſo das ſchwarze Pulver, welches bei einer vollſtändigern Auflöſung ſich davon abſchied. Auch an andern Stellen bemerkt er, daſs die brennbare Luft aus Guſseiſen einen beſondern Geſtank hat.

Ich habe häufig das Guſseiſen unterſucht, woraus man in Spanien die eiſernen Kanonen, die Bomben, die Kugeln u. ſ. f. verfertigt, und ſtets bemerkt, daſs die Kolben und Retorten, in denen man die Auflöſung vornimmt, fettig ſind; Waſſer reicht nicht aus, ſie zu reinigen, ſondern man muſs

dazu Weingeiſt nehmen. Dieſer nimmt dann denſelben Geruch an, und wird mit Waſſer milchig, wie wenn er ein weſentliches Oehl aufgelöſt enthielte.

Das Reiſsblei, welches bei dem Auflöſen von Guſseiſen in den erwähnten Säuren zurück bleibt, enthält, auch nachdem es gewaſchen und getrocknet worden, gleichfalls etwas von dieſem Oehle; man befreiet es davon, wenn man es in einer Retorte bei mäſsiger Wärme erhitzt. Wird es in einem offnen Gefäſse erhitzt, ſo entzündet es ſich zuweilen, und brennt ſo lange, bis alles dieſes Oehl zerſtört iſt. Auch der Weingeiſt entzieht dem zurück bleibenden Reiſsblei dieſes Oehl.

Ich habe verſucht, 18 Unzen Guſseiſen in Säuren, die mit Weingeiſt vermiſcht worden waren, aufzulöſen, um zu ſehen, ob ich nicht beim Deſtilliren dieſes Oehl in einiger Menge erhalten würde. Ich habe davon aber nie mehr als einige Tropfen bekommen, und zwar, wie es mir ſchien, weil immer das Waſſerſtoffgas das meiſte mit fortnahm. Dieſelbe Bewandtniſs hat es mit dem Waſſerſtoffgas, welches ſich bei der zerſtörenden Deſtillation der Oehle entwickelt; es iſt ſo mit Oehl beladen, und dadurch ſo ſchwer, daſs es ſich aus einem Gefäſse in das andre gieſsen läſst, wie das kohlenſaure Gas.

Doch dieſem ſey, wie ihm wolle, ſo viel iſt gewiſs, daſs jene Oehlerzeugung bei jeder Auflöſung von Guſseiſen in Säuren Statt findet, und daſs der vom Eiſen ſich abſcheidende Kohlenſtoff hierbei,

durch ſeine Vereinigung mit dem Waſſerſtoffe, in den Zuſtand der vegetabiliſchen Kohle zurück tritt. *)

*) Hier noch eine Stelle aus einem Briefe von Prouſt an Vauquelin, geſchrieben Madrit den 6ten Nov. 1803. (*Ann. de Chimie*, t. 49, p. 187.) „Mein Gehülfe beſchäftigt ſich mit der Reinigung des *Manganesmetalles;* er erhält es in Körnchen, aber nicht in einer zuſammen geſchmolznen Maſſe. Fourcroy hat Recht, dieſe Körnchen riechen, wenn ſie zerfallen, nach Waſſerſtoffgas. Das Waſſerſtoffgas, welches aufſteigt, wenn ſie in Schwefelſäure aufgelöſt werden, iſt dem aus ſchwarzem Gufseiſen ſo ähnlich, daſs ich vermuthe, auch das Manganes könne Kohle auflöſen.“ *d. H.*

IV.

Ueber DAS GEDIEGENE EISEN *aus Tucuman*,

vom

Prof. Proust. *)

— — Der Zufall hatte mir einige Stücke dieſes Eiſens zugeführt, die ungefähr ½ Unze wiegen mochten. — — Unter den äuſsern Merkmahlen deſſelben ſcheint mir das merkwürdigſte zu ſeyn, daſs es nicht ſo leicht roſtet, als das Schmiedeeiſen. Meine Stücke ſind zwar an den Stellen geroſtet, welche ſich wahrſcheinlich an der Oberfläche der groſsen Maſſe befanden; aber überall, wo der Meiſsel ſie von dem Blocke getrennt hat, haben ſie ſich ſo weiſs und ſo rein erhalten, daſs es zu bewundern iſt, beſonders wenn man bedenkt, daſs ſie über das Meer zu uns gekommen, und daſs ſie mehrere Jahre in Papier eingewickelt geweſen ſind, welches die Hülle iſt, welche das Eiſen unter allen, die man kennt, am eheſten roſten macht.

*) *Journal de Phyſique*, Aug. 1799, p. 148. Rubin de Celis Bericht von dieſer Eiſenmaſſe, die er im Febr. 1783, zufolge eines Auftrags der Regierung, unterſucht hatte, findet man im Auszuge in dieſen *Annalen*, XIII, 317. *d. H.*

Die Stücke ſind ſehr dehnbar, laſſen ſich vortrefflich hämmern, ſind ſehr weich unter der Feile, und laſſen ſich durchs Ablöſchen nicht härten. Legt man ſie neben ein Stück befeilten Eiſens, das bis zu demſelben Grade der Weichheit angelaſſen iſt, ſo ſind ſie weiſser, und gleichen ausgeglühtem und befeiltem Stahle.

Ich habe 100 Gran dieſes Eiſens in verdünnter Schwefelſäure aufgelöſt; ſie gaben nur 170 Kubikzoll Waſſerſtoffgas, während eben ſo viel weiches Eiſen bei derſelben Temperatur und demſelben Luftdrucke mir gemeiniglich 200 Kubikzoll giebt. Es löſt ſich ſehr gut auf; dabei ſcheiden ſich ſchwarze Theilchen ab, verſchwinden jedoch zuletzt, ſo daſs ſich nicht ſchlieſsen läſst, daſs ſie Reiſsblei geweſen ſind.

Dieſe Auflöſung unterſuchte ich zuerſt mit Schwefelwaſſerſtoff-Waſſer, um zu ſehen, ob ſich eins der Metalle, welche den Sauerſtoff dem Schwefelwaſſerſtoffe abtreten, abſcheiden würde; ſie wurde aber dadurch nicht getrübt. Es blieb mir alſo nur noch übrig, die Auflöſung auf die vier Metalle zu prüfen, die ſich durch Schwefelwaſſerſtoff-Waſſer nicht niederſchlagen laſſen.

Ich machte den Anfang mit der Prüfung auf Manganes, ſetzte der Auflöſung etwas Salpeterſäure zu, und erhitzte ſie, um das Eiſen auf das Maximum von Oxydirung zu bringen. Dann ſchlug ich es nach und nach mit kohlenſaurem Kali nieder, bis die Flüſſigkeit ihre gelbe Farbe

verloren hatte. Nun filtrirte ich ſie, und vollendete die Fällung, bei der ſich ein lichter grüner Niederſchlag abſetzte, den ich ſogleich als kohlenſauren Nickel erkannte. Er war vollkommen rein, und gab dem Borax, mit dem er geſchmelzt wurde, eine Hyacintfarbe. Wird dieſer Niederſchlag wieder in Schwefelſäure aufgelöſt, ſo giebt er leicht ziemlich anſehnliche rhomboidaliſche Würfel; ich habe ſo daraus ungefähr 50 Gran erhalten, welches beweiſt, daſs ſich eine ziemlich bedeutende Menge Nickel in dem Eiſen von Tucuman befindet.

Erhitzt man den aus dieſer Legirung, oder aus irgend einer Miner erhaltenen kohlenſauren Nickel, und iſt er vollkommen rein, wie es mir geglückt iſt, ihn zu erhalten, ſo verliert er die Kohlenſäure, wird ſchwarz, läſst dann ſeinen Sauerſtoff fahren, und bleibt auf der Kohle deutlich reguliniſch zurück, iſt aber unſchmelzbar, wenigſtens durch die Mittel, welche mir zu Gebote ſtehn. Er gleicht, der Farbe und dem ſchwammigen Anſehen nach, dem Platin, das man vor dem Löthrohre aus dem mit Ammoniak verbundenen ſalzſauren Platin reducirt hat.

Der Nickel iſt vollkommen anziehbar durch den Magnet, und das ganz unabhängig vom Eiſen, wie mich meine Unterſuchungen über den Nickel aus Arragonien gelehrt haben, die ich in der Folge bekannt machen werde.

Es läſst ſich, glaube ich, aus dieſem ſchlieſsen, daſs Nickel dem Eiſen, das damit nach einem ge-

wiſſen Verhältniſſe verſetzt wird, eine weiſsere Farbe mittheilt, die Neigung zum Roſten mindert, und die Dehnbarkeit nicht im geringſten benimmt, wenn er ſie nicht ſelbſt erhöht, welches durch directe Verſuche ausgemittelt zu werden verdiente. Endlich, daſs es voreilig ſeyn würde, entſcheiden zu wollen, ob dieſe ſchätzbare Legirung ein Werk der Kunſt oder der Natur ſey.

[Dieſes ſchrieb Hr. Prof. Prouſt mehrere Jahre, bevor von den Meteorſteinen und dem meteoriſchen Eiſen unter den Naturforſchern die Rede war. *d. H.*]

V.

Ueber
das in Auvergne gefundene gediegene Eiſen, im Zuſtande des Stahls,

von

Godon - Saint - Memin. *)

Daſs man das Eiſen gediegen gefunden hat, leidet keinen Streit. Wollte man auch gegen das gediegene Eiſen von Kamsdorf in Sachſen Zweifel erheben, ſo ſind Pallas ſibiriſche Eiſenmaſſe, die Olivin enthält, und die ungeheure Maſſe Eiſen in Tucuman, wo vor der Ankunft der Europäer der Gebrauch dieſes Metalles unbekannt war, zu offenbaſe Beweiſe dafür. Auch die Vulkane hätten bei genauerer Nachforſchung mehrere Beiſpiele gediegenen Eiſens geben können; ich ſelbſt beſitze von einer Niere hämmerbaren Eiſens, welches man unter den Auswürfen des erloſchenen Vulkans von Graveniere gefunden hat, ein Stück, das ich aus Auvergne mitgebracht habe.

Noch nie iſt indeſs, ſo viel ich weiſs, eines natürlichen gediegenen Eiſens im Zuſtande des

*) Zuſammen gezogen aus dem *Journ. de Phyſ.*, 1805, Mai, p. 340 f. *d. H.*

Stahls gedacht worden. Wir verdanken dieſe Entdeckung Herrn Moſſier, einem würdigen Freunde Sauſſüre's, der Auvergne mit Unermüdlichkeit durchforſcht. Er fand vor einigen Jahren unweit *Neri*, im Departement de l'Allier, an einem Orte, *Labouiche* genannt, ein Steinkohlenbergwerk, wo zu ſeiner groſsen Verwunderung die Steinkohlen unter einer Oberfläche gebrochen wurden, die mit Subſtanzen, welche ihm vulkaniſch ſchienen, bedeckt war. Er ſuchte unter dem Abraume der Schächte umher, und was er dort fand, macht jetzt eine der intereſſanteſten Reihen ſeiner Sammlung aus. Es führte ihn auf den Schluſs, daſs zu einer Zeit, die ſich in der Nacht der Vorwelt verliert, eine Selbſtentzündung der Steinkohlen dieſe Subſtanzen erzeugt habe, deren mehrere eine überraſchende Aehnlichkeit mit Produkten haben, welche durch das Feuer der Vulkane entſtanden ſind. *)

*) Da Hr. Moſſier die Abſicht hat, ſeine Bemerkungen über dieſe geognoſtiſche Merkwürdigkeit ſelbſt bekannt zu machen, ſo begnüge ich mich, hier nur die vorzüglichſten Gegenſtände zu nennen, welche das Mineral begleiteten, das ich analyſirt habe.

Note über die Gegenſtände, welche das gediegene Eiſen im Zuſtande des Stahls begleiteten, und die, wie Herr Moſſier glaubt, mit demſelben zu einerlei Formation gehören.

Schieferthon erhärtet, wie Backſteine, aſchgrau, von erdigem Bruche, mit Spuren von Pflanzen-

Phyſikaliſche Eigenſchaften des gediegenen Eiſens im Zuſtande des Stahls. Das ſpecif. Gewicht deſſelben iſt 7,4417; das des Stahls nach Briſſon 7,8404. Es nimmt den Magnetismus an und

abdrücken. a. Uebergegangen in den Zuſtand von *Trippel*, ziegel- oder blutroth, mit mehr oder weniger dunkeln Blättchen, leicht zu zerſprengen und zu pulvern; b. *Porcellanjaspis* (*Thermantide* Hauy's) verſchiedenfarbig fleckig und bandartig; (die vorzüglichſten Farben der Streifen ſind: ſchwärzlich-braun, bräunlich-grau, bläulich-grau, fleiſchfarben;) matt, von unvollkommen muſchligem Bruche, am Stahle Funken ſchlagend.

Erdſchlacke, (*Scorie terreuſe*,) gewiſſen poröſen Laven ähnlich, die manchmahl Stücke nicht veränderten Schieferthons enthält.

Pſeudovulkaniſche Lava, welche die gröſste Aehnlichkeit mit den vulkaniſchen Schlacken, den Lapillis, hat, die man in ſolcher Menge auf dem Gipfel vieler vulkaniſcher Pics in Auvergne und in Velay findet.

Glaſige pſeudovulkaniſche Lava, (*Obſidian*,) ſchwarz, an den Kanten ſchwach durchſcheinend, von Glasglanz, und am Stahle Funken ſchlagend; a. minder vollkommen verglaſt, mit Blaſen im Innern, ebenfalls Feuer ſchlagend; b. eine ähnliche Varietät ſcheint ſich in Polyedra zu ſpalten, die wie mit einer ockerartigen Haut überzogen, innerlich aber von einem ſehr glänzenden Schwarz ſind; ſie fällt wie Moſaik ins Auge.

Eine *ſehr dichte Subſtanz* von erdigem Bruche und bläulich-grauer Farbe. Sie ſchlägt am Stah-

ſcheint ihn lange Zeit über zu behalten. Hr. Hauy hat die Güte gehabt, dieſe beiden Eigenſchaften ſelbſt auszumitteln.

Es übertrifft den gehärteten Stahl an Härte, da die beſten Feilen es kaum anzugreifen vermögen.

Der Bruch iſt derſelbe, als der des künſtlichen Stahls.

Es ſcheint minder oxydirbar durch Luft und Waſſer, als der künſtliche Stahl zu ſeyn; denn ein Stück, das zwei Monate lang in feuchtem Papiere eingewickelt geweſen war, hatte nichts von ſeinem Glanze verloren. An einer Steinſchleifmaſchine nimmt es eine ſehr lebhafte Politur an, und zeigt eine ausnehmende Dichtigkeit.

Ein Tropfen Salpeterſäure erzeugt auf der Oberfläche deſſelben einen ſchwarzen Fleck.

le Feuer, und ein kleines Stückchen an der Flamme eines Lichtes erhitzt, wirkt auf die Magnetnadel. In ihrem Innern enthält ſie Kügelchen, welche *Schwefelkies* zu ſeyn ſcheinen, und *phosphorſaures Eiſen* in Blättchen und in kleinen ſehr beſtimmten Kryſtallen, womit die Wände der Höhlungen in dieſer Subſtanz überzogen ſind. Ungeachtet ihrer Kleinheit fand Hr. Hauy, daſs es ſenkrechte rhomboidaliſche Prismen ſind, mit 2 Flächen zugeſchärft. Die Wirkungen der Hitze, welche die Subſtanz offenbar erlitten hat, die dieſe Kryſtalle enthält, ſcheinen es auſser Zweifel zu ſetzen, daſs letztere nicht auf naſſem Wege entſtanden ſeyn können.

Ungeachtet ſeiner groſsen Härte läſst es ſich kalt hämmern und ſtrecken.

Chemiſche Analyſe. Um die Menge des Kohlenſtoffs in dieſem Mineral zu beſtimmen, lieſs ſich der Weg nicht einſchlagen, den Vauquelin bei der Zerlegung des Stahls betreten hat, denn die ausnehmende Härte dieſer Subſtanz lieſs nicht zu, ſie fein genug zu feilen, daſs ſchweflige Säure ſie angreifen konnte. Ich goſs daher auf mehrere Stücke derſelben, die zuſammen 500 Theile wogen, Schwefelſäure, mit 5 bis 6 Mahl ſo viel Waſſer verdünnt; ſie wirkte ſo langſam, daſs nach 40 Tagen nicht mehr als 170 Theile aufgelöſt waren. Die Stücke, ſo weit ſie noch übrig waren, ſahen wie Reiſsblei aus, und machten auf dem Papiere einen grauen metalliſchen Strich. Der ſehr beſtimmte öhlige Geruch des Gas, welches während des Auflöſens aufgeſtiegen war, bewies indeſs, daſs ein Theil des Kohlenſtoffs mit dem Gas fortgegangen ſey, weſshalb ich einen andern Weg einſchlagen muſste.

Ich goſs über 240 Theile des Minerals 500 Theile Salpeterſäure, die mit 4 Mahl ſo viel Waſſer verdünnt waren. Die Auflöſung erfolgte ſchnell, und nach 24 Stunden war nur noch ein ſchwarzer ſtaubartiger Rückſtand, der 24 Theile wog, und nachdem er im Agathmörſer zerrieben und etwas Salpeterſäure darüber gekocht worden, nach dem Waſchen und Trocknen nur noch 10 Theile wog. Dieſe ſchwarze Subſtanz verbrann-

te, ohne einen merklichen Rückſtand zu laſſen, und ohne nach Schwefel zu riechen. Ich wiederhohlte dieſen Verſuch mit einer andern Portion des Minerals, und das Reſultat war ganz daſſelbe.

Die beiden Auflöſungen wurden zuſammen gegoſſen; Ammoniak zugeſetzt, und der Niederſchlag gewaſchen und geglüht; er wog 330 Theile. Als darauf Kalkwaſſer in die Flüſſigkeit getröpfelt wurde, erfolgte ein leichter flockiger Niederſchlag; ein Beweis, daſs ſich Phosphorſäure in der Flüſſigkeit befand. Die Menge derſelben zu beſtimmen, diente folgendes Verfahren.

Nachdem ich 250 Theile des Minerals unter Beihülfe der Wärme in Salpeterſäure aufgelöſt und filtrirt hatte, rauchte ich die Flüſſigkeit bis zur Trockenheit ab; der Rückſtand wog, nachdem er ſtark calcinirt worden, 341 Theile. Ich digerirte ihn in mäſsiger Wärme mit gleichen Theilen Salpeterſäure, die mit drei Mahl ſo viel Waſſer verdünnt war, um aus dem Eiſenoxyde das phosphorſaure Eiſen auszuziehen, da es, wie alle phosphorſaure Salze, ſehr auflöslich in Säuren iſt. Als ich nach einigen Stunden die Flüſſigkeit abgoſs, war ſie farbenlos, und das roth oxydirte Eiſen ſchien von ihr nicht merkbar angegriffen zu ſeyn; getrocknet und geglüht wog es indeſs nur noch 323 Theile, hatte alſo 18 Theile am Gewichte verloren. Die Flüſſigkeit nahm, ſelbſt beim Abrauchen, nur wenig Far-

be an, und ließs ſehr wenig Eiſen fallen; als ſie bis zur Trockniſs abgedampft war, blieb ein weiſslicher Rückſtand, der beim Glühen ziegelroth wurde, und gerade ſo viel wog, als jener Ausfall betrug. Er löſte ſich, bis auf ſehr wenig Eiſenoxyd, ganz in Salpeterſäure auf. Ich erhitzte ihn in einem Tiegel mit vier Mahl ſo viel kauſtiſchem Natron, wuſch und trocknete ihn gehörig, und fand ſein Gewicht jetzt bis auf 12 Theile vermindert. So viel betrug folglich das Eiſenoxyd im phosphorſauren Eiſen; beim Abrauchen der alkaliſchen Auflöſung ſchoſſen Kryſtalle phosphorſauren Natrons an.

Hiernach bilden ſich aus 250 Theilen des Minerals, die mit Salpeterſäure behandelt werden, 8 Theile Phosphorſäure; *) und dieſe ſetzen 3 Theile Phosphor in jenen 250 Theilen voraus. **) Dieſes giebt für das Mineral folgende Beſtandtheile in 100 Theilen:

*) Ob 12 ein Druckfehler iſt, ſtatt 10 Th. Eiſenoxyd, oder ob der Verfaſſer darauf mit ſieht, daſs, nach Fourcroy, die Alkalien das weiſse phosphorſaure Eiſen nicht ganz zerſetzen, ſondern nur in den Zuſtand des rothbraunen phosphorſauren Eiſens mit Ueberſchuſs an Eiſenoxyd bringen ſollen, kann ich nicht beſtimmen.
d. H.

**) Da Phosphorſäure aus 0,39 Phosphor und 0,61 Sauerſtoff beſteht. Wenn die unterſuchten 250 Theile des Minerals 10 Th. Kohlenſtoff, 3 Th. Phosphor und 237 Theile Eiſen enthielten, und

Kohlenſtoff	4,3	Theile
Phosphor	1,2	
Eiſen	94,5	

Nach den ſchönen Verſuchen **Vauquelin's** enthält der künſtliche Stahl in 100 Theilen 6,31 bis 7,89 Kohlenſtoff, [und 3,25 bis 15,2 Phosphor.] Auch der chemiſchen Analyſe zu Folge müſſen wir folglich dieſes Mineral für natürlichen Stahl erkennen. So nahe es indeſs dem Stahle in ſeiner Zuſammenſetzung und in ſeinen phyſikaliſchen Eigenſchaften kömmt, ſo kann doch natürlich eine Subſtanz, die durch Berührung mit brennenden Steinkohlen entſtanden iſt, nicht in allem mit dem Stahle unſrer Fabriken überein ſtimmen, der ſelbſt verſchieden iſt nach Verſchiedenheit des Prozeſſes, durch den er fabricirt wird, und der ſeine köſtlichſte Eigenſchaft der mechaniſchen Operation verdankt, welcher man das zum Cementiren beſtimmte Eiſen unterwirft.

Da das hämmerbare Eiſen, und dieſe ſo nutzbare Verbindung des Eiſens mit Kohlenſtoff und Phosphor in der Natur vorkommen, ſo iſt es ſehr wahrſcheinlich, daſs die erſten Werkzeuge aus Eiſen und ſelbſt aus Stahl, deren Menſchen ſich

die beiden letztern durch die Behandlung mit Salpeterſäure in 341 Theile verwandelt wurden, ſo kömmt auf das Eiſen allein eine Gewichtszunahme von 96 Theilen, und alſo auf 100 Th. Metall 40½ Sauerſtoff. Das ſchwarze Oxyd enthält über 28, das rothe 48 Th. Sauerſtoff auf 100 Th. Metall. *d. H.*

bedient haben, aus dieſen natürlichen gediegenen Metallen verfertigt worden ſind. Je mehr wir unſre Beobachtungen vervielfältigen, deſto mehr neue Thatſachen zeigen ſich uns, welche über die dunkle Geſchichte des Urſprungs und Fortgangs der menſchlichen Kenntniſſe Licht verbreiten.

Was die Stelle betrifft, welche dieſem neuen Mineral im Syſteme der Mineralogie anzuweiſen iſt, ſo ſcheint mir es mit dem Reiſsblei nur Eine Art ausmachen zu müſſen, da es ſich davon nur durch die geringere Menge von Kohlenſtoff und ein wenig Phosphor, der wahrſcheinlich zufällig iſt, unterſcheidet. Sollte man in dieſem Falle aber nur auf die Beſtandtheile ſehen, da die phyſikaliſchen Eigenſchaften beider Mineralien ſo ſehr verſchieden ſind? *)

*) Nicht minder, (da Reiſsblei aus 0,1 Eiſen und 0,9 Kohlenſtoff beſteht,) ihre chemiſche Natur, auf welche das Verhältniſs in den Beſtandtheilen bekanntlich einen faſt eben ſo groſsen Einfluſs als die Art derſelben hat. *d. H.*

VI.

DAS BEMERKENSWERTHE
aus Verſuchen über die Electricität, angeſtellt von einem Liebhaber der Naturkunde in oder unweit Brüſſel.

(*Ausgezogen* vom Prof. Gilbert.)

„Recht ſehr muntern wir den achtungswerthen Urheber auf, ſeine Verſuche fortzuſetzen; Lage, vorzügliche Inſtrumente, Muſse und Scharfſinn vereinigen ſich bei ihm, um ihn auf neue Thatſachen und noch unbekannte Combinationen zu führen, deren die nicht alte Wiſſenſchaft der Electricität wenigſtens eben ſo ſehr, als der Theorie, bedarf.“ So beſchloſſen die Herren Gérard und van Mons in Brüſſel einen Bericht, den ſie im Januarſtücke 1802, (*Nivoſe An* 10,) des *Journal de Chimie et de Phyſique par* van Mons dem phyſikaliſchen Publicum über eine Reihe von Verſuchen abſtatteten, welche der Urheber derſelben, (der überall ſeine Anonymität beibehält,) am Ende des J. 1801 in einem Supplemente zur *Mechler politiſchen Zeitung* bekannt gemacht, und darauf in ihrer Gegenwart wiederhohlt hatte. Der Urheber beſchrieb dieſe Verſuche nachher genauer auf einem einzelnen Bogen mit 3 Kupfertafeln, welcher der *No.* 10, (Jan. 1803,) des *Journals* des Herrn van Mons als Zugabe beigefügt iſt, unter dem Titel: *Expériences tendantes à prouver la perméabilité du verre pour le fluide électrique*, *et la charge de la*

bouteille et du carré armés, par double accumulation. Dieſem folgte ein zweiter Bogen als Zugabe zu *No.* 16, (Jan. 1804,) und als Fortſetzung der erſten Verſuche. Seitdem erſcheinen von ihm *Lettres de* M. *** *ſur des expériences électriques à Delaméthérie*, im *Journal de Phyſique, Julius* 1805 u. f.; die drei neueſten dieſer Briefe ſtehn im Auguſt-, im Junius-, und im Februar-Hefte 1806. In dieſem letztern, der am 24ſten Dec. 1805 geſchrieben iſt, verſichert der Verfaſſer Herrn Delamétherie, er habe ſo eben nochmahls alle die paradox ſcheinenden Verſuche wiederhohlt, zu denen er ſeit vier Jahren durch alte Ideen veranlaſst worden ſey, welche Volta's Säule in ihm wieder erweckt habe. An der Richtigkeit der Verſuche, welche der Verfaſſer erzählt, lieſse ſich alſo höchſtens in ſo fern einiger Zweifel hegen, als es bei allen Verſuchen auf die Art des Sehens ankömmt; und da erhellt freilich aus ſeinem ganzen Vortrage, daſs er, als er dieſe Verſuche anfing, ein völliger Laie war in der wiſſenſchaftlichen Lehre von der Electricität, (und in den übrigen Theilen der neuern Phyſik.) Von Leitung, von poſitiver und negativer Electricität, und von Ladung ſcheint er damahls ſo gut als gar keinen Begriff gehabt zu haben. Daſs an einer belegten Glastafel, welche am poſitiven Conductor geladen, und iſolirt worden, aus beiden Belegen gleichmäſsig einfache und Entladungsfunken zu erhalten ſind, ſieht er als einen Beweis an, daſs beide Flächen poſitiv-electriſch waren, (I, 11, 12;) wenn beide Belege einer ſolchen Glastafel mit den Knöpfen zweier Flaſchen von gleicher Capacität mit ihr berührt werden, ſo theile ſich, behauptet er, die Ladung in allen dreien gleichmäſsig, und jede habe nun $\frac{1}{3}$ der ganzen Ladung, (I, 10,) ohne zu ahnden, daſs in dieſem Falle jede mit halber Intenſität, als zuvor die Scheibe,

die eine Flaſche mit + E, die andere mit — E geladen iſt; und wenn die Electricität durch eine Glasſcheibe hindurch von einem Metallknopfe auf einen andern wirkt, die beide die Scheibe berühren, ſo meint er, ſie ſey durch das Glas hindurch geſtrömt, (I, 1,) ohne an eine Ladung des Glaſes, und ohne an eine Unterſuchung des electriſchen Zuſtandes beider Glasflächen durch Electrometer zu denken. Aus dieſem Grunde nehme ich hier auf ſeine Vorſtellungen und auf ſeine Erklärungen gar keine Rückſicht. Unter ſeinen Verſuchen kommen aber viele intereſſante und neue vor, und ich ſtelle ſie hier in möglichſter Kürze beiſammen. Einem Phyſiker, der in der Electricitätslehre gründlicher bewandert iſt, dürften ſie bei der Wiederhohlung noch manches nicht Beachtete lehren.

Neue Art, eine Batterie zu laden.

Eine Verſtärkungsflaſche (*A*, Taf. I) wird am Leiter der Maſchine geladen. Von ihrem äuſsern Belege geht eine Kette am Fuſsboden des Zimmers, dann aufwärts, über einen im Zimmer gezogenen Draht oder einen Arm fort, und trägt an ihrem Ende eine leichte Metallkugel. Gerade unter dieſe wird in einem Abſtande von 6 bis 10‴ der Knopf einer electriſchen Batterie (*B*) geſtellt. Das äuſsere Belege dieſer Batterie iſt durch eine Kette, die ebenfalls auf Tiſch und Boden aufliegen kann, mit dem Entlader (*C*) verbunden. Wird nun die Flaſche durch dieſen entladen, ſo erfolgt ein Funke zwiſchen der hängenden Kugel und dem Knopfe der Batterie; und die Batterie

iſt ſchwach geladen. (I, 2.) Man kann dieſes mehrmahls wiederhohlen; der Erfolg bleibt derſelbe, und die Ladung der Batterie nimmt zu.

Schon wenn die Batterie aus 3 bis 4 groſsen Flaſchen beſteht, iſt der Entladungsſchlag faſt eben ſo ſtark, als wenn die am Leiter ſtehende Flaſche durch ununterbrochnes Metall entladen wird. (?) Nimmt man aber ſtatt der Batterie eine einzelne Flaſche von kleinerer Capacität, als die, welche am Leiter geladen wird, ſo iſt der Entladungsfunke nur ſehr klein und ſchwach, und die Funken zwiſchen den Knöpfen haben eine geringere Schlagweite. (I, 22.)

Der Urheber dieſer Verſuche bedient ſich, wie er im *Journ. de Phyſ., Aouſt* 1806, p. 152, erzählt, dieſer Methode als der bequemſten, um eine Batterie negativ zu laden. Er ſtellt an den Leiter der Maſchine ſtatt der Flaſche *A* eine Batterie von 16 Flaſchen, jede von 2 Quadratfuſs Belegung, und eine ganz gleiche Batterie in *B*. Darauf ladet er *B* durch *A* wie in den vorigen Verſuchen, bis beide Batterieen 40 bis 42 Grad Spannung zeigen, [lauter Beſtimmungen, die erſt jetzt in ſeinen Aufſätzen vorkommen, und wovon man früher nichts findet.] „Da dieſe beiden Batterieen", ſagt er, „nicht äuſserlich mit einander verbunden ſind, ſo erhalte ich, wenn ich ihre innern Belege durch den Entlader vereinige, keine inſtantane,

ſondern eine ſchleppende Entladung, die faſt eine Minute lang dauert.“ *)

Stehn Batterie und Maſchine in verſchiednen Zimmern, oder in verſchiednen Stockwerken, wie das Taf. II darſtellt, und führt man die Ketten von dem äuſsern Belege der an dem Leiter ſtehenden Flaſche *A* nach der Batterie *B* durch die Thüren der Zimmer, oder durch den Fuſsboden, (man kann ſelbſt Dachrinnen zu Hülfe nehmen,) ſo ladet ſich auch jetzt noch die Batterie, eben ſo, wie zuvor, und zwar bei günſtiger Witterung ſo ſtark, daſs ſich mit ihr dünne Drähte

*) „Ich habe verſucht,“ ſagt der Verfaſſer, „dieſen Entladungsſtrom durch eine Ritter'ſche Ladungsſäule aus 64 Scheiben Silber und eben ſo viel mit Salzwaſſer genäſsten Pappenſcheiben zu leiten, in Hoffnung, ſie werde wenigſtens etwas der beiden electriſchen Flüſſigkeiten auffangen und zurück halten. Allein die Entladung geſchah jetzt im Gegentheil plötzlicher und die Säule gab keine Spur von Galvanismus. Mit einer Glasröhre voll Waſſer, in die an der einen Seite ein Gold- oder Silberdraht, an der andern Seite ein Eiſen- oder Bleidraht hinein ging, habe ich an letzterm zwar einige ſchwache Oxydſpuren erhalten, und ſelbſt um beide Dräh- te Gasblaſen, und man ſah den electriſchen Funken 2 Secunden lang hindurch gehen durch das Waſſer; aber 4 bis 5 Wiederhohlungen mit einer Röhre von 1 Linie Durchmeſſer erzeugten nicht Gas genug, um dieſe kleine Röhre zu zerſprengen, wie in den Verſuchen, die weiterhin folgen.“ *d. H.*

ſchmelzen, und Gold- und Silberblättchen verbrennen laſſen. (I, 3.)

Bei günſtiger Witterung kann ſelbſt die Entladungskette zwiſchen dem Entlader und dem äuſsern Belege der Batterie durch einen Theil des Fuſsbodens unterbrochen ſeyn. (I, 5.)

Stellt man auf den Knopf der Batterie oder einer Flaſche, die man an die Stelle derſelben nimmt, eine Spitze, ſo ſtrömt ſie während der Zwiſchenzeiten der Entladungen die erlangte Electricität, bei Entfernungen von 4 bis 5''' der Kugel von ihr, ſichtbar wieder aus. Daſſelbe geſchieht auch, wenn der Knopf ohne Spitze iſt, wenn ihm die Kugel bis auf 3''' genähert wird. Nimmt man ſtatt der beiden Kugeln zwei Spitzen, ſo kann man ſie bei günſtiger Witterung 2 Zoll von einander entfernen, und doch gehn die Entladungsfunken über, ſind dann aber nur im Dunkeln recht ſichtbar. (I, 8.)

Es läſst ſich noch eine unbelegte Glastafel in die Entladungskette einſchieben, wenn man ſie zwiſchen die Knöpfe des Henley'ſchen Ausladers ſo ſtellt, daſs beide Knöpfe ſie an entgegen geſetzten Seiten berühren. Der Urheber des Verſuchs ſtellt dieſe Glastafel (*F.* Taf. I) in die Kette zwiſchen dem äuſsern Belege der Flaſche und der Metallkugel, welche über dem Batterieknopfe hängt, weil er wahrgenommen zu haben glaubt, daſs in dieſem Falle die Wirkung ſtärker iſt, als wenn er ſie zwiſchen den Entlader und das äu-

ſsere Belege von *B* ſtellt. Beim Entladen der Flaſche ladet auch jetzt ſich die Batterie, aber ſchwächer, und die Kugel muſs dem Knopfe bis auf höchſtens 4‴ genähert, und beim Entladen Entlader und Knopf der Flaſche einander noch Ein Mahl ſo nahe als zuvor gebracht werden. An der Glasſcheibe zeigt ſich um die Knöpfe beim Entladen eine leuchtende Zone, und im Dunkeln eine Menge ſich ſchlängelnder Blitze. (I, 1, 3.)

Wenn in den Entladungskreis der Flaſche *A* zwei iſolirte leidner Flaſchen, unter einer mit zwei Kugeln ſich endigenden Kette, welche einen Theil des Kreiſes ausmacht, jede 3‴ von ihrer Kugel entfernt, geſtellt werden, ſo laden beide Flaſchen ſich bei der Entladung. Daſſelbe geſchieht mit einer belegten Glastafel, wenn man auch ſie noch in den Entladungskreis bringt, und die Knöpfe des Henley'ſchen Ausladers 1‴ von den Belegen entfernt. (I, 6, 7.) In einem dieſer Verſuche ſprang eine Flaſche, die bloſs innerlich belegt und in den Entladungskreis gebracht war.

Ladet man ſtatt einer Flaſche eine Batterie an dem Conductor, ſo läſst ſich der Verſuch noch dahin vergröſsern, daſs man an die Ketten des negativen Beleges ſowohl, als des Entladers, noch 3 andre Ketten befeſtigt, ſo daſs jede ſich in vier Ketten theilt. Werden ſie nun mit den Belegen von 4 Batterieen zugleich, wie in dem Hauptverſuche, in Verbindung geſetzt, ſo ladet der Entladungsſchlag dieſe 4 Batterieen zugleich. Der

Urheber macht die Verbindungen ſo, daſs 2 Batterieen poſitiv, 2 negativ geladen werden. (I, 24.)

Stellt man in dem zuerſt angegebenen Verſuche an den Leiter der Maſchine eine Flaſche *A* mit einem Lane'ſchen Entladungselectrometer, deſſen Schlagweite gehörig abgemeſſen iſt, und nimmt ſtatt der Batterie *B* eine einzige groſse Flaſche, ſo erfolgt, wenn alle Kugeln recht glatt ſind, die Entladung von ſelbſt. Bei recht trockner Witterung reichen drei ſolcher Entladungen hin, die groſse Flaſche *B* völlig, oft bis zur Selbſtentladung, zu füllen. Und ſo läſst ſich, fügt der Urheber (*Journ. de Phyſ.*, t. 62, 8) hinzu, ſelbſt die gröſste Batterie vermittelſt einer Weinflaſche laden.

Wird die groſse Flaſche auf eine Metallplatte geſtellt, über ſie im Abſtande von 2 bis 3''' eine Kugel gehängt, deren Kette auf dem Boden liegt, und die Metallplatte durch eine Kette mit einem iſolirten Entlader verbunden, und berührt man nun, nachdem die kleine nicht-iſolirte Flaſche am Conductor geladen iſt, den Knopf derſelben ſchnell mit dem Entlader: ſo wird die groſse Flaſche, ſelbſt wenn ſie 30' weit abſteht, negativ, obſchon ſchwach, geladen, und doch findet hier kein Entladungskreis Statt. Ihre Ladung iſt doppelt oder drei Mahl ſo ſtark bei doppelt ſo groſser Entfernung der Kugeln, wenn die Kette der hängenden Kugel in eine brennende Feuerſtätte geführt wird. — Auf umgekehrte Weiſe läſst ſich die Flaſche poſitiv laden. (I, 14, und

Journ. de Phyſ, t. 62, 9.) — Auf Taf. III ſieht man dieſe Vorrichtung abgebildet, wie ſich ihrer der Urheber dieſer Verſuche, um eine Batterie *B*, welche ſich nicht im Entladungskreiſe befindet, mit negativer Electricität zu laden, bedient. Die Kugel *D* hängt an einem Drahte *E*, welcher mit dem Fuſsboden oder mit einem brennenden Kamine leitend verbunden wird.

Endlich bemerkte der Urheber dieſer Verſuche, daſs eine Flaſche verhältniſsmäſsig eine ſtärkere Ladung als gewöhnlich annimmt, wenn man ſie iſolirt und ihr äuſseres Belege mit dem innern Belege andrer nicht-iſolirter Flaſchen leitend verbindet, indem durch dieſe Vergröſserung ihres äuſsern Beleges ihre Capacität erhöht wird.

Bemerkung des Herausgebers. Ich habe den Hauptverſuch (Taf. I) wiederhohlt, und zwar nicht mit einer Batterie, ſondern mit einer Flaſche (*B*) von 4 Mahl gröſserer Capacität, als die Flaſche *A*, welche am Leiter ſtand, und habe dabei folgendes bemerkt.

a. Allerdings ladet ſich *B* beim Entladungsſchlage; aber *A* wird nicht vollſtändig entladen, behält vielmehr eine Ladung von weit höherer Intenſität, als *B* annimmt.

b. Die rückſtändige Ladung von *A* iſt, wie natürlich, + *E*; die Ladung, welche *B* angenommen hat, — *E*.

c. Bei wiederhohltem Laden und Entladen von *A* erfolgte ſchon beim zweiten oder dritten Mahle kein Entladungsſchlag mehr, ſondern bloſs ein ziſchender dauernder Funkenſtrom, der *A* nur ſehr langſam entlud und die Ladung von *B* nicht merklich verſtärkte.

d. Berührte die hängende Kugel den Knopf von *B*, ſo zeigte *B* nach dem Entladungsſchlage keine Spur von Ladung; *A* aber war ſo ſtark noch geladen, wie in 1.

e. Vertauſchte ich die beiden Flaſchen, ſo daſs die von gröſserer Capacität am Leiter geladen und die von viel geringerer Capacität in den Entladungskreis unter der Metallkugel geſtellt wurde, ſo nahm beim Entladen jener, dieſe Flaſche ſehr wenig Electricität an.

f. Kleine Glastafeln zwiſchen die Knöpfe des Entladers in die Kette zwiſchen dem äuſsern Belege von *A* und das Innere von *B* gebracht, veränderten in dem Verſuche 1 nichts; es fand ſich aber, daſs dann der Funke über beide Flächen des Glaſes fort, von einem Knopfe zum andern ſprang. Eine groſse Glastafel zeigte um die Knöpfe einen etwas matten Funken, und hinderte in meinen Verſuchen die Ladung von *B* faſt gänzlich. Ihre mit dem äuſsern Belege von *A* verbundene Fläche war gleich nach dem Entladungsſchlage — *E*; die andre nach *B* zu gewendete hatte in den meiſten Fällen gar keine Electricität, ſo wenig als *B*; in einem Falle + *E*; und da gab die Scheibe Erſchütterungsſchläge. Ich muſs indeſs bemerken, daſs bei meinen Verſuchen mit der Glasſcheibe keine Kugel über dem Knopfe von *B*, durch Luft von ihm getrennt, hing, ſondern daſs der Knopf von *B* in ununterbrochner leitender Gemeinſchaft mit dem einen Knopfe an der Glastafel ſtand, und hierin unſtreitig, (wie in 4,) der Grund lag, daſs *B* nicht jedes Mahl mit — *E* und die ihr zugewandte Seite der Glastafel mit + *E* geladen war. Bei einer leitenden Gemeinſchaft beider konnte dieſer Zuſtand nicht bleibend ſeyn.

Der Erfolg in allen dieſen Fällen iſt nach der Franklin'ſchen Theorie, wenn ich nicht irre, leicht erklärt, und iſt ein in die Augen fallender Beweis

Ein Mahl dafür, daſs im Entladungskreiſe eine Vertheilung der Electricität der Entladung vorher geht, und daſs dieſe es iſt, vermöge der die Entladung erfolgt; und *zweitens* ein Beweis von der ausnehmenden Leichtigkeit, womit die Vertheilung der Electricität durch dünne Glasflächen, wenn ſie mit Metall in Berührung ſind, und durch dünne Luftſchichten hindurch vor ſich geht. Denn nur unter dieſen, aus andern Erſcheinungen wohl bewährten Bedingungen, war, wie es mir ſcheint, eine Ladung der beiden Glasflächen im Entladungskreiſe im Augenblicke der Entladung möglich. Nach der Art, wie dieſer Kreis geſchloſſen wurde, muſste das äuſsere Belege von B $+ E$, alſo das innere $- E$, und die nach B gewendete Seite der Glastafel $+ E$, die entgegen geſetzte mit dem äuſsern Belege von A verbundene Seite $- E$ erhalten; und dieſes war in der That der Fall.

Noch können dieſe Verſuche *drittens* zu einem Beweiſe dienen, wie auſserordentlich groſs die Capacität des belegten Glaſes für Electricität iſt. Denn ungeachtet die Ketten, welche die Glasflächen verbinden, auf dem Tiſche und dem Boden aufliegen, kömmt doch der Fuſsboden bei dem Entladungsſchlage nicht mit in das Spiel; alles, was dabei A an Electricität hergiebt, wird im äuſsern Belege von B gefeſſelt, und was es von Electricität an ſich reiſst, wird vom innern Belege von B geſchöpft. Erſt wenn man A zum zweiten Mahle entladen will, erfolgen die ziſchenden anhaltenden Funkenſtröme, welche beweiſen, daſs es der ſchlecht leitende Boden iſt, durch deſſen Vermittelung die Flaſche nun ſich entladet, nachdem die Flaſche B, ihrer Capacität, und der Intenſität der Ladung von A entſprechend, ſchon mit Electricität geſättigt worden iſt.

Daſs in 4 die Flaſche B nicht geladen war, erklärt ſich daraus, weil, wenn die Metallkugel nicht

durch einen Luftraum vom Knopfe der Flaſche *B* getrennt iſt, wenige Augenblicke nach der Ladung *B* durch die Vermittelung des Bodens auf den Ketten beider Belege aufliegt, wieder entladen wird.

Ein Glas-Electrophor.

Man lege auf eine mehrmahls zuſammen gelegte Decke aus wollenem Zeuge eine Tafel aus hartem gut geſchmelzten Glaſe, das möglichſt wenig Alkali enthält, und reibe einen kleinern Deckel aus Zinn, der mit einem langen Glasſtabe verſehn iſt, eine Minute lang auf dieſer Tafel ſo ſchnell als möglich in die Runde. Iſt die Glastafel recht trocken und von gleicher Temperatur mit dem Zimmer, ſo hat man nun an ihr ein Electrophor, das, (wie der Urheber meint, ohne doch Zahlbeſtimmungen anzuführen,) ſtärkere Wirkung als ein Electrophor Volta's äuſsert.

Hier entſteht alſo, bemerkt er, durch bloſses Reiben eines iſolirten Metalles (?) mit dem Glaſe Electricität. Die Glastafel mochte iſolirt auf mehrmahls zuſammen geſchlagnem Wachstaft, oder nicht iſolirt auf Zink liegen, von dem eine Kette auf den Boden herab ging, immer wurde ſie durch die Reibung mit dem Metalle electriſch. Er glaubt daher, die Electricität werde hier nicht zugeführt, ſondern entſtehe, indem das Metall unter Mitwirkung der Luft während des Reibens langſam verbrenne. Das Glas könne es nicht ſeyn, welches

ſie aus ſich entwickle, denn ſonſt müſste ſeine Scheibe, die ſchon ſeit 25 Jahren in Gebrauch ſey, längſt verzehrt ſeyn.

Wenn die Glastafel zerbricht, indem man beim Reiben entweder den Zinndeckel oder ſie ſelbſt zu ſtark drückt, ſo braucht man ſie deſshalb nicht aufzugeben. Die erſte, deren ſich der Urheber bediente, zerbrach in 12 Stücke; es fehlt ſelbſt ein kleines aus der Mitte; und doch wird es durch Reiben mit dem Zinndeckel noch immer eben ſo electriſch; nur ſcheint ſie ihm kein beſtändiger Electricitätsträger zu ſeyn, wie die ganzen Tafeln, und muſs vor jedem Gebrauche erſt wieder mit dem Zinndeckel gerieben werden. (I, 19.)

Wird die Glastafel mit einem Reibekũſſen und Kienmayer'ſchem Amalgam gerieben, ſo ſoll ſie als Electrophor die Wirkungen einer mittelmäſsigen Scheibenmaſchine von gleicher Gröſse hervor bringen. Der Urheber dieſer Verſuche hat ſolche Glastafeln in ſeinem phyſikaliſchen Kabinet, welches er möglichſt vor Feuchtigkeit ſchützt, 6 Monate lang ſtehen laſſen, und noch hatten ſie nicht alle electrophoriſche Wirkſamkeit verloren. Setzte man den Zinndeckel darauf, berührte ihn 2 bis 3 Secunden lang mit der Hand, und hob ihn dann iſolirt auf, ſo erhielt man einen Funken. Die Verbindung des Deckels, während er aufſtand, mit einem iſolirten Leiter, reichte nicht hin, electriſche Wirkungen zu erzeugen. (I, 20.)

Der Verfaſſer nahm ein Glaselectrophor und

zwei Harzelectrophore, welche Zinndeckel von ganz gleicher Gröſse hatten. Daſs die geladenen Deckel der beiden Harzelectrophore einander keine Funken gaben, wohl aber die Deckel des Glas- und Harzelectrophors, und daſs dieſe ſich in ihrer Wirkung aufheben, (z. B. beim Laden einer Flaſche mit 10 Funken jenes und 10 Funken dieſes,) das iſt ihm ganz etwas neues, und erſt in ſeinem letzten Briefe, (*Journ. de Phyſ.*, Aouſt 1806,) erzählt er weitläufig dieſe und ähnliche Verſuche, und ſagt, er ſey dadurch zur Annahme zweier Electricitäten bekehrt worden!

Scheibenmaſchine des Verfaſſers.

Die Scheibenmaſchine des Verfaſſers, wie man ſie auf Taf. I und III abgebildet ſieht, hatte zwar nur eine kleine Scheibe; die Geſchwindigkeit aber, mit der die Scheibe durch das groſse Schnurrad herum getrieben wurde, erhöhte ihre Wirkung ſo, daſs eine etwas gröſsere, welche er einſetzte, als vor zwei Jahren jene Scheibe zerbrach, hinreicht, ſeine jetzige Batterie von 60 Flaſchen in 5 Minuten zu laden. Weder den Durchmeſſer der Scheibe noch die Gröſse der Belegung der Batterie giebt er in Zahlen an. (*Journ. de Phyſ.*, Aouſt 1806.) „Wir haben", ſagen die Herren Gérard und van Mons in ihrem Berichte, (p. 62,) „bei dem Verfaſ„ſer die Wirkungen einer Scheibenmaſchine von „mäſsigem Durchmeſſer bewundert. Die Küſſen „ſind ſehr weich und drücken gar nicht gegen das

„Glas. Er überzieht ſie mit Kienmayer'ſchem „Amalgam aus 1 Th. Zink, 1 Th. Zinn und 2 Th. „Queckſilber, das fein gepulvert und mit Schwei- „nefett zu einer Salbe gemacht iſt."

Nach der wunderbaren Theorie des Verfaſſers iſt die Electricität, welche in der Maſchine entſteht, ein Produkt *des Verbrennens durch Reibung*, und die Electricität, welche die Voltaiſche Säule erregt, ein Produkt *des Verbrennens durch Fermentation*. Er meint in Ernſt, viel einfacher als Franklin's Theorie, ſey es, anzunehmen, das Glas zerſetze das Metall, und das Metall die Harze, und die Feuermaterien, welche dabei zum Vorſchein kommen, hätten verſchiedne Baſen, die mit Wahlverwandtſchaft eine zur andern begabt ſeyen, und daſs dieſe Verwandtſchaften ihre Zerſetzung und Detonation bewirkten. Darnach erklärt er die Wirkung des Kienmayer'ſchen Amalgams, wie folgt. Das viel härtere und mächtig reibende Glas verbrenne dieſe Miſchung, welche die am leichteſten oxydirbare von allen bekannten Metallverſetzungen ſey. „Ich habe", ſagt der Verf., „mit dieſem Amalgam groſse Wirkungen erhalten, ungeachtet die Maſchine iſolirt war. Herr van Mons wollte dieſes nicht glauben. Ich machte den Verſuch in ſeiner und mehrerer Zuſchauer Gegenwart im phyſikaliſchen Kabinet der Centralſchule zu Brüſſel. Deſſen ungeachtet gebe ich zu, daſs der Boden durch homogene Attraction Fluidum hinzu führe, welches durch das Holz unſrer ge-

wöhnlichen Apparate losgeriſſen wird; aber dieſer erzeugt nur wenig Materie im Verhältniſs des Verbrennens des Amalgams." Dies diene zugleich als eine Probe von den theoretiſchen Vorſtellungen und dem Ausdrucke des Verfaſſers. „Wäre es gegründet," bemerkt Hr. van Mons, „daſs die „Oxydabilität des Amalgams ſo groſsen Antheil „an der Wirkung der Maſchine hätte, ſo würde „wahrſcheinlich das Bleiamalgam das wirkſamſte „ſeyn müſſen; es wäre der Mühe werth, in dieſer „Hinſicht die verſchiednen Schwefelwaſſerſtoff-„Verbindungen, das durch Hitze entoxydirte Manganesoxyd, und andre nach Sauerſtoff begierige „Subſtanzen zu unterſuchen."

Glasröhren, die beſten Conductoren zum Laden von Flaſchen.

Die Meinung des Urhebers dieſer Verſuche, daſs bei ſeinen Ladungsverſuchen von Batterieen im Entladungskreiſe einer Flaſche, die Electricität durch die unbelegten Glasſcheiben hindurch geſtrömt ſey, veranlaſste ihn, eine 2 Fuſs lange, dünnglaſige Barometerröhre an beiden Seiten in feine Spitzen ausziehen, auf Kohlen, um alle Feuchtigkeit fortzutreiben, erhitzen und dann an den Enden zuſchmelzen zu laſſen. So hoffte er einen guten Leiter für die Electricität erhalten zu haben. Als er indeſs durch ſie eine leidner Flaſche mit der Electricität des Leiters der Maſchine zu laden

verſuchte, erhielt er während der erſten 5 Minuten, welche die Maſchine im Gange war, keine Spur von Ladung; ſchon hatte ſein Gehülfe das groſse Rad, welches die Scheibenmaſchine durch eine Schnur treibt, über 500 Mahl umgedreht, als endlich an den Spitzen der Glasröhre das electriſche Licht, an der vordern der Lichtpunkt, an der hintern ein ſchöner Strahlenbüſchel erſchien. Nun fing die Flaſche an ſich zu laden; nach jeder Entladung immer ſtärker; und noch an demſelben Tage lud ſich durch die Röhre eine Batterie vollkommen ſo gut, als wenn ſie unmittelbar mit dem erſten Leiter der Maſchine in Berührung geweſen wäre. Ein ſolcher Glasconductor hat dabei die Sonderbarkeit, daſs er von der Electricität einen groſsen Theil ſelbſt dann fortpflanzt, wenn man ihn unmittelbar in der Hand hält. An einer der Röhren brach eine Spitze ab, ſo daſs die atmoſphäriſche Luft frei hinein treten konnte, aber auch ſie wurde bald ein vortrefflicher Leiter. Der Urheber der Verſuche will dieſe Wirkung einer langſamen Zerſetzung, einer Art von Verbrennung des Glaſes durch Electricität zuſchreiben, und ſtellt damit die Bemerkung zuſammen, daſs, wenn man eine Flaſche vermittelſt des Henley'ſchen Entladers durch eine Glasſcheibe wiederhohlt entladet, die groſse leuchtende Zone, welche anfangs um die Knöpfe erſcheint, allmählig matter wird, und nun kleine Streifen auf dem Glaſe erſcheinen, wie wenn das Glas durch Einwirkung der Sonnenſtrahlen allmählig wäre zerſetzt worden.

„Ich habe ſeitdem“, (ſchreibt der Urheber Herrn van Mons in ſeinem erſten Schriftchen,) „mehrere 4 bis 5 Fuſs lange Glasröhren in längerer oder kürzerer Zeit zu eben ſo vortrefflichen Conductoren gemacht; Sie haben ſie auf das allerbeſte wirken ſehen. Auch haben Sie ſich überzeugt, daſs die Glasſäule, welche ſeit 20 Jahren zum Iſolator des meſſingnen Leiters meiner Maſchine gedient hatte, ein Leiter geworden war; ich lud durch ſie, indem ich ſie in der Hand hielt, eine leidner Flaſche, obſchon nur ſchwach. Sie beſteht aus 2 Glasarten, deren Namen ich nicht weiſs, da ſie im Innern, wie der Fuſs der Weingläſer, Röhren, die ſpiralförmig gewunden ſind, enthält. Zwanzig Jahre lang hatte ſie gut iſolirt; ich bin daher berechtigt, zu ſchlieſsen, daſs die lange und dauernde Einwirkung der electriſchen Materie auf ſie, das Glas in einen neuen Zuſtand verſetzt habe. Es giebt der Verwandlungen ſolcher Art ſo viele in der Chemie, daſs die Möglichkeit einer ſolchen Veränderung ſich chemiſch erklären läſst.“

„Aller Vorſicht ungeachtet brachen während der Verſuche faſt an allen leitenden Glasröhren die Spitzen ab, indem ſie ſich bei langem Electriſiren zerſetzten. Es iſt mir indeſs gelungen, dieſes Zerſetzen dadurch zu hindern, daſs ich ihnen nur eine Glasſpitze gab, ſie zu neun Zehntel mit Waſſer füllte, und in das andre Ende einen mit einer Meſſingkugel verſehenen Draht, der einige Linien lang

iſt, mit Siegellack feſt kittete. Seitdem ſo das Waſſer die innere Fläche der Glasſpitze berührt, verbrennen ſie nicht mehr. „Die Zeit“, fährt er fort, „wird uns über die Urſache der verſchiedenen Zuſtände aufklären, welche wir dem Glaſe zu geben vermögen. Wenn es aus der Glashütte kömmt, iſt es der beſte Nichtleiter, den wir kennen, und ſpäterhin kann es ein vorzüglicher Leiter werden. Meine Röhren habe ich von verſchiedenen Hütten; die beſten kommen von den Hütten, deren Glas die beſten belegten Flaſchen giebt. Je dünner das Glas der Röhren iſt, deſto eher wird es ein Leiter; einige Röhren muſsten mehrere Stunden lang und wiederhohlt der Einwirkung der Electricität unterworfen werden, ehe ſie Leiter wurden.“ Seit drei Jahren“, (ſchreibt der Urheber im Dec. 1805,) „bediene ich mich keiner andern Conductoren, als ſolcher Glasröhren, an die ich ein Knie biegen laſſe, um ſie in das Waſſer meiner Verſtärkungsflaſchen ſetzen zu können. Sie haben den Vorzug, daſs ſie keinen Funken geben, wenn man ſich ihnen zu ſehr nähert, und erlauben daher, die Scheibe zu bürſten, welches dem Wachstafte vorzuziehen iſt.“

Der Urheber ſetzte ſolche gebogene Röhren, welche eine ihrer Glasſpitzen verloren hatten, mit dem zerbrochenen Ende in zwei Gläſer, die zu neun Zehntel mit Waſſer gefüllt waren, mit ihren Spitzen gegen einander, und bildete ſo aus verſchiedenen ſolchen Gläſern eine über 30 Fuſs lange Leitung; ſie lud an dem einen Ende Flaſchen

und

und Batterieen, während das andre Ende aus der Scheibe der Maſchine beim Drehen Electricität in ſich nahm. (I, 22.)

Bemerkungen der Herren Gérard *und* van Mons über dieſe paradoxen Conductoren, entlehnt aus ihrem oben erwähnten Berichte: „Wir haben bei dem „Urheber Glasröhren geſehn, die $1\frac{1}{2}$ bis 4 Fuſs lang, „aber nur einige Linien weit, und an den Enden in „Spitzen ausgezogen waren, durch deren Inneres die „Electricität ſich faſt eben ſo gut, als durch Metall-Leiter verbreitete. Wir haben ſie genauer unterſucht, „und bemerkt, daſs die Electricität ſie in einem *freien* „*Zuſtande*, als ſichtbare Flüſſigkeit, durchſtrömt, und „an den Spitzen, wo das Glas am dünneſten war, „in ſie aus- und einſtrömte. Wir glaubten anfangs, „die Luft in dieſen Röhren ſey verdünnt, und dieſes „ſey die Urſache, welche den Durchgang der Electricität begünſtige; wir haben aber dieſelbe Wirkung „an Röhren geſehn, die an einem Ende oder an beiden Enden offen waren. Wir wiſſen daher keine „andre Erklärung, als daſs wir annehmen, die electriſche Flüſſigkeit ſtröme durch die Zwiſchenräume, „welche ſich zwiſchen den Lufttheilchen befinden, „ohne ſich an ſie zu hängen, (*ſans ſ'appliquer ſur la* „*ſubſtance de ce fluide,*) hindurch, und daſs das in dieſem „Fall bis auf eine ſo beträchtliche Weite geſchieht, beruhe darauf, daſs ſich die Luft, durch die ſie geht, in einem „Raume eingeſchloſſen befindet, deſſen Hülle für ſie undurchdringlich iſt, weſshalb ſie ſich hier nicht ſo, als „beim Durchgange durch die freie Luft, zerſtreut. Doch, „dem ſey, wie ihm wolle, immer iſt ſo viel gewiſs, daſs „die Electricität über Nichtleiter nur hingleitet, (*ne* „*fait que gliſſer ſur les corps non-conducteurs*) da die Anziehung zwiſchen ihren eignen Theilchen gröſser iſt, „als die zu den Theilchen dieſer Körper. Sie flieſst

„auf dieſer Art von Körpern eben ſo, wie Queckſil„ber auf Glas, und wie Waſſer auf fetten Oberflächen; „ſie hat mit ihnen gar keine Adhäſion, und vermag „nicht, iſt dieſer Ausdruck erlaubt, ſie naſs zu „machen. Daher behalten ihre Theilchen alle Anzie„hung der Cohärenz, (?) wenn ſie ſich auf der Glasflä„che der Maſchinen verbreiten, wenn ſie die Luft „durchſtrömen," u. ſ. w.

„Wir haben bemerkt, daſs der Urheber ſeine „Glasconductoren in Waſſer aufhebt; wir ſehn aber „nicht ein, was das Waſſer dazu beitragen könnte, „ihr Leitungsvermögen zu erhöhen, wenn ſie von bei„den Seiten hermetiſch verſchloſſen ſind. (*Journal* „*par* van Mons, t. 2, p. 63.)"

Réſervoir électrique.

„Noch haben wir", ſagen die Herren Gérard und van Mons, „im phyſikaliſchen Kabinet „des Urhebers eine electriſche Batterie geſehn, „welche er ein *electriſches Reſervoir* nennt, weil „ſie die Eigenſchaft hat, ihre Ladung jede gege„bene Zeit über zu behalten, und ſich nur dau„ernd und in kleinen Exploſionen zu entladen. „Es ſind 10 groſse nicht belegte Gläſer, die er „zu neun Zehntel mit Waſſer gefüllt hat; ſie ſtehn „je zwei und zwei auf einer Bleiplatte, und ſind „unter einander und mit einer leidner Flaſche „in ihrer Mitte, durch Glasröhren verbunden, „die im Waſſer ſtehn und an ihren Enden ge„krümmt ſind. Um dieſe Batterie zu laden, ſtellt „der Urheber die Spitze einer 4 bis 5′ langen „Glasröhre an die Scheibe ſeiner Maſchine; dieſe

„Röhre iſt am andern Ende in ein Knie gebogen, „und geht in das Waſſer eines zu neun Zehntel „voll Waſſer gefüllten Glaſes herab. Eine zweite ähnliche Röhre ſetzt das Waſſer dieſer Flaſche mit Queckſilber in Verbindung, das ſich „in einem zweiten Glaſe befindet. Eine dritte „Röhre, welche ſich in eine Spitze endigt, verbindet das Queckſilber mit dem Haken der leidner Flaſche, der dicht an die Spitze geſetzt „wird. Dieſe leidner Flaſche, welche ſich im „Mittelpunkte der Batterie befindet, iſt von auſsen mit Goldblättchen belegt, von innen mit „Eiſenfeilſpänen, die naſs erhalten werden. Man „überſieht leicht den Mechanismus des Ladens „und Entladens dieſes Apparats, der durch die „Schwäche und das Aufeinanderfolgen der Erſchütterungen, welche er giebt, nachdem die „leidner Flaſche entladen worden iſt, für den „mediciniſchen Gebrauch ſehr nützlich werden „kann. Durch den einiger Maſsen beſtändig fortdauernden Entladungsſtrom, den ſie giebt, dürfte ſie auch dazu dienen, die Wirkungen der „Voltaiſchen Säule bei Zerſetzung des Waſſers und „in andern Fällen nachzuahmen."

„Entladet man", [ſagt der Urheber im *Journ. de Phyſ.*, t. 62, 5,] „eine Batterie durch eine meiner leitenden Glasröhren, die an beiden Enden mit Korkſtöpſeln verſehn iſt, durch welche ein kurzer Draht mit einer Kugel geht; ſo erfolgt die Entladung nicht augenblicklich, ſondern wie in

einer Flinte, die allmählig abbrennt, ſelbſt wenn die Röhre voll Waſſer und 1 Zoll weit iſt. Bringe ich zwiſchen zwei ſolchen Röhren einen ſehr dünnen Streifen Blei, oder ein dünnes Stückchen Stahldraht von No. 11 oder 12 an, ſo erfolgt weder Zerſtieben, noch Schmelzen, noch Glühen beim Entladen der Batterie durch dieſe beiden Röhren; ein Beweis, ein wie wenig guter Leiter das Waſſer iſt."

Verſtärkungsflaſchen.

„Der Urheber dieſer Verſuche zeigte uns", erzählen die Herren Gérard und van Mons am angeführten Orte, „Flaſchen aus grünem Gla-„ſe, welche 2 Kannen faſsten und eine erſtaunend „ſtarke Ladung annahmen. Er hatte ſie inwendig „mit Eiſenfeilſpänen belegt, und ſo weit voll Waſ-„ſer gegoſſen, daſs die Waſſerfläche noch etwas „über die Eiſenfeile hinaus ſtand. Das Laden lei-„tete jedes Mahl eine ſtärkere Oxydirung ein. „Der Urheber zeigte uns als Beweiſe der Ener-„gie ſeines electriſchen Apparats und der gro-„ſsen Capacität ſeiner Batterie aus 12 ſolchen „Flaſchen ſehr vollkommne Oxydirungen von „Gold- und Silberblättchen." „Die Flaſchen meiner Batterie", (erzählt M*** im *Journ. de Phyſ.*, Junius 1806,) „ſind alle von auſsen nicht mit Stanniol, ſondern mit ſehr dünnen unächten Silberblättchen belegt. Die beſtändigen Ladungen, die ſie ſeit einiger Zeit enthalten, haben dieſes äuſsere Belege allmählig ſtellenweiſe auf ei-

ne merkwürdige Art oxydirt. Nach einigen Monaten zeigten ſich auf dieſem Belege im Dunkeln Feuerſtröme, die darin Adern bildeten, welche groſse Aehnlichkeit mit denen im Marmor hatten, deſſen Adern einige ebenfalls Metalloxyden zuſchreiben. Zwei ſolche Flaſchen habe ich auf Taf. IV, Fig. 1, nach der Natur abbilden laſſen."

„Dieſe electriſche Materie", (ſagt er im Februarſtück, 10,) „hat ſo beſtimmte Verwandtſchaften, daſs ſich darüber müſſen Verwandtſchaftstafeln machen laſſen. Hier einige Beiſpiele. Ich habe drei im Innern mit Eiſenfeile, die ſich im Waſſer oxydirte, überzogne und von auſsen bis zu derſelben Höhe belegte Flaſchen, mit Stäben und groſsen Kugeln von verſchiednen Metallen verſehn laſſen, die eine aus Zinn, die zweite aus Kupfer, die dritte aus Blei. Dieſe drei Flaſchen wurden in gleichen Abſtand von einem wohlgerundeten meſſingenen Leiter geſtellt, der mit zwei Flaſchen in Berührung war, welche die Maſchine unmittelbar lud. Im Augenblicke als dieſe beiden Flaſchen auf die oben beſchriebene Weiſe entladen wurden, luden ſich jene drei Flaſchen; und immer ſchien mir die mit dem Stabe und der Kugel aus Blei minder geladen. Auch ſchreibt Fourcroy dem Kupfer und Zinn eine gröſsere Kraft zu, als dem Blei. (!)"

Als einen vorzüglich belehrenden Verſuch für die, nach ihm, noch ſo dunkle Theorie der leidner Flaſche ſieht der Urheber folgenden Verſuch an, [der

indeſs daraus, daſs Glas ein Nichtleiter iſt, und aus der obigen Bemerkung des Hrn. Gérard, wie mir däucht, ſehr begreiflich iſt]: Wird ein cylindriſches unbelegtes Glas zu $\frac{4}{5}$ voll Waſſer gegoſſen, und das Waſſer darin durch eine Scheibenmaſchine electriſirt, ſo äuſsert ſich die Ladung erſt allein an den unterſten Theilen, [wo der Boden des Glaſes auf Nichtleitern ſteht, alſo ſo gut als belegt iſt.] Allmählig ſteigt die Ladung höher; man ſieht kleine Blitze von unten nach oben gehn; und iſt die Flaſche ganz geladen, ſo erfolgt endlich die Selbſtentladung. Geſetzt, ſie ſey bei 10 Umdrehungen des Rades völlig geladen, ſo muſs man, nach 5 Umdrehungen, wenn man mit dem einen Knopfe des Entladers an der äuſsern Glasfläche herab fährt, während der andere ſich in das Waſſer eintaucht, ihn bis über die Hälfte des Waſſerſtandes herab führen, ehe die Entladung erfolgt; nach 7 Umdrehungen ungefähr ein Drittel; nach 10 erfolgt die Entladung, wenn der Knopf noch ein paar Linien von der Waſſerfläche entfernt iſt. (*Journ. de Phyſ.*, t. 62, 1.)

Er ſtellte eine groſse gut geladene Flaſche mit Waſſer auf einen hölzernen Tiſch, und hing in einer kleinen Entfernung von ihrem Knopfe, an einem 14″ langen ſeidnen Faden, eine leichte meſſingne Kugel auf. Sie kam ſogleich in Schwingungen und blieb dieſes $\frac{7}{4}$ Stunden lang, in welcher Zeit ſie anfangs 75 und im Mittel 59 in einer Minute, (überhaupt alſo über 6000) Schwingungen mach-

te. Bei einer Batterie von 12 Flaſchen dauerten die Schwingungen 7 bis 8 Stunden.

Ein Verſuch mit Oehl.

„Der Urheber dieſer Verſuche", (erzählt H. van Mons, t. 4, p. 352 ſeines *Journals*, und ſeine Erzählung iſt durch den Urheber im *Journ. de Phyſ.*, t. 62, 4, hier verbeſſert,) „hat eine ſehr auſserordentliche Zerſetzung von Oehl bewirkt. Er hatte eine ſeiner leitenden Glasröhren, die 3′ lang, $\frac{1}{2}$″ weit und mit einer recht dünnen Spitze verſehen war, zu ein Viertel mit Rübſenöhl gefüllt, um das Leitungsvermögen des Oehls zu prüfen, und das andre offne Ende der Röhre mit einem mit Wachs luftdicht gemachten Korke verſchloſſen, durch den ein Draht in die Röhre ging. Er ſtellte dieſe Röhre auf zwei iſolirende Füſse, mit dem Drahte an der Maſchine, und ſo, daſs ſie vorn etwas tiefer, das Oehl folglich im vordern Theile der Röhre ſtand. Als er die Maſchine in Bewegung ſetzte, ſah er zu ſeinem Verwundern, daſs das Oehl allmählig in eine Art von kochen kam, welches von der Oberfläche anfing, und bald darauf ſich ſo verbreitete, daſs das Oehl ganz wie brauſender Champagner ausſah. Einſt, als er nach einem Aufenthalte von einigen Wochen auf dem Lande nach der Stadt zurück kam, fand er die Röhre zerbrochen, und das Oehl auf dem Tiſche umher zerſtreut. Da niemand in das Zimmer hatte kommen können, „ſo kann ich", ſagt der Urhe-

ber, „dieſen Vorfall nur einer Gasentbindung oder einer Entzündung zuſchreiben. Sonderbar, daſs ich ſeitdem umſonſt mehrere Arten Oehl, und auch daſſelbe Lampenöhl, durch Electriſiren zum Aufbrauſen zu bringen verſucht habe; der Erfolg iſt daher unſtreitig einer fremden Subſtanz zuzuſchreiben, die dem Oehle beigemengt war."

„Mein Suchen iſt indeſs nicht ganz fruchtlos geweſen. Ich fand nämlich, daſs, wenn man Terpenthinöhl in einer leitenden Glasröhre, welche eine Spitze hat und am andern Ende offen iſt, indem die Spitze an der Scheibe ſteht, electriſirt, das Oehl bei der Berührung mit der atmoſphäriſchen Luft brennt. Die Flamme iſt lang, ganz ähnlich der der brennbaren Luft, erregt dieſelbe Empfindung von Kälte, als die electriſche Materie, welche aus einer Spitze bläſt, und ladet eine Flaſche nur ſchlecht. Um dieſen Erfolg zu erhalten, gieſst man die Röhre voll Terpenthinöhl, und läſst darauf das Oehl in die Flaſche zurück laufen, ſo daſs nur die Wände der Röhre mit Terpenthinöhl überzogen ſind; befindet ſich mehr Oehl in der Röhre, ſo iſt der Erfolg minder ausgezeichnet. Man verſchlieſst darauf die Röhre mit einem Korke, durch den eine Nadel geht, und electriſirt. Eine Flaſche ladet ſich durch dieſe Röhre gerade ſo, als wäre kein Terpenthinöhl darin. Ich wage es indeſs nicht, den Pfropf lange darin zu laſſen, aus Furcht vor einer Detonation." (*Journ. de Phyſ.*, t. 62, 4.)

Zerſprengung einer Flaſche voll Waſſer durch einen Entladungsſchlag.

Man nehme eine Weinflaſche, durchbohre den Boden derſelben, welches ſich vermittelſt eines Nagels, auf den man kleine Schläge thut, bewerkſtelligen läſst, befeſtige in ihr zwei Drähte mit Knöpfen, ſo daſs dieſe in der Mitte der Flaſche 1 Zoll weit von einander abſtehn, fülle dann die Flaſche voll Waſſer, ſtürze ſie in ein Gefäſs voll Waſſer um, und laſſe nun einen Entladungsſchlag von Knopf zu Knopf im Waſſer überſpringen. Die Flaſche wird zerſprengt, ſie ſey noch ſo ſtark. Iſt ſie durch einen Pfropf verſchloſſen, ſo zerſpringt ſie in viele tauſend ſo kleine Theilchen, daſs das Ganze Zuckerkandi in einem Mörſer zerſtoſsen gleicht; iſt ſie offen, ſo ſind die Theile gröſser, aber auch dann widerſteht ſelbſt die ſtärkſte Flaſche dem Stoſse nicht. Stehn indeſs die Knöpfe der Drähte über 1 Zoll weit aus einander, ſo bleibt die Flaſche ganz, weil die Entladung nicht mehr momentan iſt. (II, 12.)

Der Urheber ſchreibt das Zerbrechen nicht dem Widerſtande zu, den das Waſſer, als ein ſehr vollkommner Leiter, der Electricität leiſtet, ſondern der durch den Schlag bewirkten Gasentbindung im Waſſer. Wie Cavallo anführt, ſo läſst ſich ſelbſt ein offnes Weinglas zerſprengen, wenn man es mit Waſſer füllt, und durch dieſes einen Entladungsſchlag führt, ungeachtet der Leichtig-

keit, womit das Waſſer aus dem Glaſe entweichen kann.

Schmelzung von Drähten in Waſſer und Zertrümmerung von Glasröhren dabei.

Man führe durch die beiden Pfröpfe einer mit Waſſer gefüllten Röhre Stahldraht, wie er zu Klavierſaiten dient, je nachdem die Batterie ſchwächer iſt, von einer höhern Nummer. Läſst man den Entladungsſchlag der Batterie durch dieſen Draht gehen, ſo ſchmilzt er in Kügelchen, und die Röhre bleibt ganz. (II, 10.)

Wiederhohlt man dieſen Verſuch, bloſs mit dem Unterſchiede, daſs man den Zuſammenhang des Drahtes in der Röhre unterbricht, und zwei Drahtſtücke durch einen ſeidnen Faden von der Länge eines Zolles verbindet; ſo ſchmilzt der Draht und die Röhre zerſpringt, ſie ſey noch ſo ſtark, in viele tauſend Stückchen, die weit umher fliegen, weſshalb man die Röhre mit Brettchen und dergl. umſetzen muſs, damit das Glas keinen Schaden thue.

Bis über 2 Zoll durfte der Urheber die Drähte nicht von einander entfernen, ſonſt war mit ſeiner Batterie keine plötzliche Entladung mehr zu erhalten. Bringt er in den Entladungskreis einen ſeiner Glasconductoren mit zwei Metallſpitzen, ſo enthält er nur Entladungen, die eine auf die andere nach einigen Secunden folgen; „ein Beweis," ſagt er, „daſs Waſſer nicht ſo gut als Me-

tall leitet." Seine Batterie ſchmelzt von No. 7 eine Länge von 2 Fuſs, weſshalb er ſich dieſer Nummer bei dieſen Verſuchen bediente. (II, 11.)

„Es bedarf keines Waſſers," ſagt der Urheber, „als Mittels, eine Gasexpanſion zu bewirken, welche fähig iſt, das Glas mit Getöſe zu zerbrechen; das Metall allein reicht dazu hin, wenn die Maſſe der electriſchen Flüſſigkeit groſs genug iſt, um einen Metalldraht in Rauch zu zerſtieben, wie das H. van Marum mit dem groſsen Teyler'ſchen Apparate zu Haarlem gethan hat. Nicht einmahl brauchen die Glasröhren, welche man zerſprengen will, verſchloſſen zu ſeyn.

Zertrümmerung von Glasröhren beim Verbrennen von Drähten in der Luft.

Man nehme eine $1\frac{1}{2}$ bis 2 Fuſs lange und $\frac{1}{2}$ Zoll weite Glasröhre, verbinde zwei ſtärkere Drähte durch einen feinen Eiſen- oder Kupferdraht von No. 11 oder 12, der 1 bis $1\frac{1}{2}$ Zoll lang, und an jene ſtärkern Drähte mit Wachs angeklebt iſt, und ſchiebe dieſen Draht in die Röhre, ſo daſs der feine Draht ſich in der Mitte der Röhre befinde. Läſst man nun durch den Draht den Schlag einer Batterie von etwa 50 Quadratfuſs Belegung gehen, (30 Flaſchen innerlich mit Eiſenfeile belegt, welche mit Waſſer getränkt wird, reichen mir dazu hin); ſo zerſtiebt der feine Draht in Dampf, die Röhre zerſpringt, und die Glasſtücke werden weit umher geſchleudert, weſs-

halb der Urheber die Röhre mit einer Art hölzernen Büchſe umgiebt, wie er ſie bei dem folgenden Verſuche beſchreibt. Je enger die Glasröhre iſt, deſto feiner iſt der Glasſtaub, in welchen die Röhre an der Stelle, wo der Draht verbrennt, zerſtiebt wird.

Umgiebt man die dickern und den dünnen Draht mit einer Rolle Papier, ſo bleibt die Glasröhre ganz, und nur das Papier wird zerriſſen. Stellt man den Verſuch in einer Glasflaſche an, ſo findet man das Papier in ſehr kleine Stücke zerriſſen, die von dem entſtandnen Oxyd gefärbt ſind. Auch gelingt das ſehr gut ohne eine Röhre. (II, 13.)

Uebrigens wuſste ſchon Franklin, daſs, wenn man den Entladungsſchlag einer Batterie durch einen Streifen von Metallblättchen, der zwiſchen zwei feſt zuſammen gebundnen Glasplatten liegt, hindurch gehen läſst, die Glasplatten, ſelbſt dicke Spiegelgläſer, oft zu einer Art von grobem Sande zertrümmert werden.

Furchtbarer Knall beim Zerſtieben von Metall.

„Man nehme 4 Blättchen ſehr dünnen Theebleies, und verbinde ſie in ihrem Mittelpunkte durch einen feinen Draht von No. 11 oder 12, den man mit Wachs in der Mitte jedes Blattes feſt klebt, ſo das eins vom andern um 1 Zoll entfernt iſt. Läſst man nun den Entladungsſchlag der Batterie hindurch gehen, ſo entſteht ein Knall,

ſtärker als ein Flintenſchuſs, der im Zimmer abgefeuert würde.“

„Um den Draht nicht an die Blättchen ankleben zu dürfen, kann man ihn durch Pfröpfe gehen laſſen. Die Expanſivkraft bei der Exploſion iſt ſo groſs, daſs die Pfröpfe weit fortgeſchleudert werden.“

„Ich habe mir zu dieſem Verſuche aus drei Brettern, jedes 1′ lang und 5 bis 6 Zoll breit, eine Art von Trog machen laſſen. Die Seitenbretter ſind mit Leiſten verſehn, welche ungefähr 1 Zoll breit ſind und 1 oder 2 Linien weit von einander abſtehn. Zwiſchen dieſelben werden die Blätter von Blei hinein geſchoben, und dieſe einfache Vorrichtung überhebt mich der Mühe, die Blättchen ſenkrecht auf einem Tiſche zu befeſtigen.“

„Mit Blättern von dieſer Gröſse, (5 Zoll ins Gevierte,) hat es mir geſchienen, werde die Wirkung am ſtärkſten. Doch kann es ſeyn, daſs, wenn man breitere Blätter nimmt, die Detonation im Verhältniſs des Widerſtandes zunimmt, den ſie der electriſchen Flüſſigkeit entgegen ſetzen.“

„Verbindet man je zwei mit einem 3- oder 4fachen Drahte, ſo verſtiebt der Draht nicht, ſondern ſchmilzt zu Kugeln, die nach allen Richtungen umher geſchleudert, und gegen die innern Blätter mit ſolcher Gewalt getrieben werden, daſs ſie ſie durchbohren nach Art eines Siebes. Ich lege Ihnen hierbei 6 kleine Blätter, von denen die

vier äuſsern mit ½ Zoll langen Eiſendrähten, und die beiden mittelſten mit einem 4 Zoll langen Drahte verbunden waren. Sie werden Ihnen einen Beweis abgeben, daſs die mächtige Repulſion da entſteht, wo die beiden Electricitäten auf einander ſtoſsen und ſich mit einander vereinigen; *) eine Vereinigung, welche in der Stelle der Kette vor ſich geht, wo eine Unterbrechung iſt, oder eine minder gute Verbindung, z. B. durch einen ſehr feinen Draht. Dieſes findet jedes Mahl Statt; und es iſt nicht ein einzelner Verſuch, auf den ich dieſe Ausſage gründe, ſondern eine groſse Menge, in Abſicht der Trennung auf mehr als hundert Arten abgeänderte Verſuche, die ich mit Metallblättchen angeſtellt habe."

„Es dürfte überflüſſig ſeyn, zu bemerken, daſs hierbei die Intenſität der Detonation von einer Gasentbindung herrührt, welche an den Blättchen einen Widerſtand findet. Die groſse Menge ſchwarzen Rauchs, welche beim Verbrennen des Drahts entſteht, beweiſt eine ſtarke Oxydirung, — — —" Doch der Leſer wird mir die Mittheilung der Betrachtungen des Urhebers erlaſſen; ſo gut und intereſſant ſeine Verſuche ſind, ſo wenig Kenntniſs und ſo manchen Miſsverſtand enthält ſein Raiſonnement. Hr. van Mons

*) Iſt dieſes der Fall, ſo dürfte die Erklärung dieſer Exploſion mit der Abhandlung des Hrn. Dr. Bunzen, welche man weiterhin finden wird, in einiger Verbindung ſtehen. *d. H.*

fügt hinzu: die von dem Urheber ihm zugeſchickten Trümmer des Apparats bewieſen in der That, daſs der Erfolg ſo ſey, wie er es hier ſchildert. „Indeſs", fügt er hinzu, „glaube ich, „daſs dieſe Wirkung viel mehr dem Widerſtande „zuzuſchreiben iſt, welchen die electriſche Ma„terie leidet, wenn ſie ſich in das Gleichgewicht „ſetzen will, als einer Zerſetzung des Waſſers, „oder gar der Vaporiſation des Eiſens." (II, 14.)

Im Februarſtück des *Journ. de Phyſ.*, (12,) giebt der Urheber zu dieſem Verſuche folgende Anleitung: „Man nehme 4 bis 6 Platten ſehr dünnen chineſiſchen Theebleies, und ſchiebe jede in einen Falz zwiſchen drei dazu eingerichteten Brettern. Die beiden mittelſten müſſen 3 bis 5 Zoll, die übrigen 8 bis 10 Linien von einander abſtehn. Die äuſsern verbinde man durch ſehr feine Bleiſtreifen, welche man in der Mitte der Platten mit Wachs feſt klebt; ſie müſſen ſo ſchmal ſeyn, daſs die Batterie ſie zu zerſtieben vermag. Die beiden mittelſten verbinde man eben ſo durch Stahldraht, der ſo ſtark ſeyn muſs, daſs er nur zu Kugeln ſchmilzt. Bei der Entladung verſtärkt das Zerſtieben des Bleies und deſſen Wirkung auf die Platten, die Detonation ſo ſehr, daſs ſie dem Knall einer Flinte gleicht, die im verſchloſsnen Zimmer abgefeuert wird. Die Kügelchen des geſchmolzenen Eiſendrahts werden rings umher geſchleudert, und durchbohren die beiden innern Platten gleich Sieben.

Zerreiſsen von Metallröhren, in denen ſich Waſſer befindet.

In einem Cylinder aus ziemlich dünnem Blei wurde ein Metallſtab, an deſſen unterm Ende ein dünner Draht aus Blei befeſtigt war, ſo mit Wachs feſt geklebt, daſs der Bleidraht den Boden berührte, und nun der Cylinder voll Waſſer gegoſſen. Als man durch dieſen Apparat die Batterie entlud, ſchmolz der Bleidraht, und der Metallſtab ſammt dem Waſſer wurden bis an die Decke des Zimmers geſchleudert. Der Bleicylinder war ſchon im erſten Verſuche ausgedehnt worden, nach dem zweiten um $\frac{1}{5}$ des Durchmeſſers; nach dem dritten wurde er zerriſſen.

Der Urheber wiederhohlte dieſen Verſuch mit Cylindern (*cartouches*) von ſehr verſchiedenen Gröſsen, 1‴ bis 1″ im Lichten, aus *Eiſen, Kupfer, Blei, Zinn, Silber, verzinntem Eiſenbleche, Bleiloth, Bronce, Meſſing.* (*Journ. de Phyſ.*, t. 61, p. 46, 143, 271.) Die Metalle, meint er, zeigen bei dieſen Verſuchen ganz einen andern Zuſammenhalt, als den gewöhnlichen. Alle bis auf das Silber riſſen nicht da, wo ſie zuſammen gelöthet waren; nur im Silber fand er einen gröſsern Zuſammenhalt als in deſſen Löthung. Doch erzählt er an einem andern Orte, eine Cartouche aus ganz feinem Silber habe ſich ſchon bei der dritten Exploſion geſpalten, und ſey bei der achten an der Oberfläche etwas zerriſſen geweſen. Der wun-

wunderbaren Geruch, den das Silber giebt, wenn der Entladungsſchlag hindurch geht; ſieht er als einen Beweis an, daſs das Silber dabei verbrennt. Nach dem Silber ſoll auch das Meſſing cohärenter ſeyn, als Bronce aus $\frac{9}{10}$ Kupfer und $\frac{1}{10}$ Zinn.

Eine Cartouche aus ſolcher Bronce, die 12‴ im Lichten, und rundum eine Metallſtärke von $2\frac{1}{2}$‴ hatte, zerriſs erſt nach 272 Entladungen einer Batterie von 25 Flaſchen, welche nicht volle 50 Quadratfuſs Belegung enthielt. Eine ähnliche Cartouche aus Bronce, welche dieſelbe Metallſtärke, aber nur den zehnten Theil im Lichten hatte, war nach der 15ten Detonation ſo zerriſſen, daſs ſie das Waſſer hindurch lieſs. Eine kleine Cartouche aus Bronce, die genau nur die halbe Metallſtärke der beiden vorigen hatte, lieſs erſt nach 9 Exploſionen etwas Waſſer durch, wenn man ſie in der Hand hielt, und öffnete ſich gänzlich erſt bei der eilften. —— Ein tiefes Zinnbecken (*palette*), wie man ſich ihrer beim Aderlaſſen zu bedienen pflegt, zerriſs im Boden in weniger als 20 Exploſionen. Aus einem hängenden halben Deciliter, der aus ſehr bleihaltigem Zinn beſtand, und durch den der Entladungsſchlag vermittelſt eines kleinen Bleiſtreifens geführt wurde, der die Mitte des Bodens berührte, ſprang das Waſſer mit erſtaunender Kraft heraus, und zugleich wurde der Boden nach auswärts gebogen.

Stellt man einen 2″ weiten und 3 bis 4″ hohen Bleicylinder voll Waſſer ins Freie, und führt

den Schlag der Batterie wie in den vorigen Verſuchen hinein, (vermittelſt eines feinen Bleidrahts, der an etwas Federſpule zwiſchen zwei Nadeln gebunden iſt, und beim Schlage zerſtiebt (*ſe gazifie*), ſo wird das Waſſer über 40 Fuſs hoch geſchleudert und fällt als ein feiner Staub zurück.

Selbſt ein Bleicylinder, der rings umher 8‴ Metallſtärke hatte, wurde durch ähnliche Entladungen ausgedehnt. Nach 80 Entladungen hatte er 5‴ mehr im Umfange. Dabei ſcheint das Blei, wie der Urheber ſagt, ſehr an ſpecifiſchem Gewichte zuzunehmen.

Bei dieſen Verſuchen hat man vorzüglich dahin zu ſehen, daſs weder die kleine Nadel, an welcher der Bleiſtreifen befeſtigt iſt, noch dieſer Streifen ſelbſt die Wände der Metallcylinder berühre. Der Urheber überzieht die Nadel mit etwas Wachs, und ſetzt den Metallcylinder in eine Art hölzerner Büchſe, deren Boden mit Metall belegt und mit dem äuſsern Belege der Batterie verbunden iſt, und durch deren Deckel ein Draht geht, den man an die Nadel anſchiebt.

Nimmt man einen ſehr engen Metallcylinder, den einige Tropfen Waſſer ſchon füllen, klebt in die Oeffnung mit etwas Wachs eine feine Nadel, (ohne Bleiſtreifen,) ſo daſs ſie in das Waſſer bis auf 1‴ vom Boden hinein reicht, ſo wird bei der Entladung die Nadel mit Gewalt in die Höhe geſchleudert. Dieſes iſt nicht der Fall, wenn der

Cylinder 3 bis 4''' weit iſt. (*Journ. de Phyſ.*, t. 62, p. 154.) *)

Auf Taf. III ſtellen Fig. 2, 3 zwei Cartouchen aus Eiſen vor; Stücke eines neuen gegoſsnen Piſtolenlaufes, (*canon de piſtolet de fonte*,) ohne Fehler, welchen der Urheber dieſer Verſuche in 4 gleich hohe Cylinder hatte zerſägen laſſen. An jeden war ein Boden aus gutem Eiſen angelöthet worden. In die Cartouche Fig. 2, welche das obere Ende des Laufs geweſen war, und daher die geringſte Metalldicke hatte, brachte er den an eine Nadel gebundenen Bleidraht, wie in allen vorigen Verſuchen, mit dem Boden, im Mittelpunkte deſſelben, in Berührung; bei der 13ten Exploſion öffnete ſich dieſe Cartouche, ſo daſs das Waſſer hinaus drang, „gerade", ſagt der Urheber, „im Mittelpunkte „der Wirkung dieſes Drahts, welche ich $2\frac{1}{2}$ Linie „über dem Boden ſchätze, da ich in der Regel „dem Drahte nur 4 bis 5''' Länge laſſe, wie man „in Fig. 4 ſieht, welches der ſenkrechte Durch„ſchnitt eines dicken Cylinders iſt, dem ähnlich,

*) Schon Beccaria zerſprengte durch ähnliche Entladungen von Batterieen mit Waſſer gefüllte Röhren, die im Glaſe 8''' dick waren, ſchoſs aus ihnen vermittelſt des Stoſses, welchen der Entladungsſchlag auf das wenige Waſſer äuſserte, eine Kugel ab, und meinte, eine mit Waſſer geladne Kanone müſste, wenn man ſie auf eine ähnliche Art abfeuern könnte, eine ſchrecklichere Wirkung thun, als wenn ſie mit Schieſspulver geladen werde. *d. H.*

„der in einem meiner frühern Verſuche beſchrie-
„ben iſt. So bald dieſer erſte Riſs entſtanden war,
„lieſs ich an den Draht ein Stück einer Nadel,
„einige Linien lang, binden; (Fig. 5 zeigt die bei-
„den Nadeln deutlich, die durch den Bleidraht ge-
„trennt ſind, an welchen man etwas von einem
„Federrücken binden muſs, um ihm Haltung zu
„geben; der Zeichner hat dieſes hier, [nicht in
„Fig. 3,] weggelaſſen, um die Feinheit des zu zer-
„ſtiebenden Bleidrahts beſſer andeuten zu können.
„Kaum waren 3 bis 4 Exploſionen erfolgt, ſo zog
„ſich der Riſs mehr aufwärts. Ich lieſs das untere
„Nadelende verhältniſsmäſsig immer mehr verlän-
„gern, bis endlich die Mitte des Bleidrahts ſich in
„einerlei Höhe mit dem obern Rande der Car-
„touche befand. Bei der 36ſten Exploſion öffnete
„ſich der Cylinder. Die Cartouche Fig. 4 erhielt
„nach 50 Exploſionen 5 bis 6 Riſſe, wovon zwei
„dem ähnlich waren, den man in der Zeichnung
„ſieht. Der Mittelpunkt der Expanſivkraft ſteigt
„alſo zugleich mit dem Mittelpunkte des Drahts,
„und daher ſcheint mir die Wirkung *due à la répul-*
„*ſion gazeuſe au moment du dégagement de la ma-*
„*tière ignée.*" (*Journ. de Phyſ.*, t. 62, p. 464.)

Durchbohrungen.

Man lege auf eine Meſſingkugel, die mit dem äuſsern Belege einer ſtarken Batterie leitend verbunden iſt, eine Spielkarte; auf ſie zwei Stäbe Siegellack; über dieſe eine zweite Karte, und entlade,

indem man den Knopf des Entladers ſanft an die obere Karte drückt. In jeder Karte zeigen ſich *zwei* groſse Löcher mit überein ſtimmenden Wülſten an den Rändern (*à bavures correſpondantes*). (II, 1.)

Nimmt man ſtatt der Karten Blätter Theeblei, von denen man den ſeidnen Ueberzug abgeriſſen hat, ſo ſind die Löcher kleiner, bleiben aber überein ſtimmend; und legt man eine Karte zwiſchen jede der beiden Kugeln und das ihr zunächſt liegende Blatt Theblei, ſo werden bei günſtiger Witterung und ſtarker Ladung der Batterie die Löcher ſo groſs, daſs das Ende des Fingers hinein geht. (II, 2.)

Man lege auf die Kugel des äuſsern Beleges 6 bis 7 Blätter Papier über einander, dann ein Blatt Theeblei, eben ſo viel Blätter Papier, in die zwei Finger breite Kreiſe oder Vierecke ausgeſchnitten ſind, noch ein Blatt Theeblei, und wieder 6 ganze Papiere. Entladet man, ſo erſcheinen nicht bloſs in jedem Stützpunkte ein Zeichen, ſondern auch auf jedem Bleiplättchen ſehr ſichtliche Spuren von Oxydirung und von Repulſion. (II, 4.)

Wird auf die Kugel des äuſsern Beleges ein einziges Bleiplättchen gelegt, und die Kugel des Entladers in einer kleinen Entfernung von dem dem Berührungspunkte gegen über ſtehenden Punkte aufgeſetzt, ſo entſtehn bei der Entladung in der Regel in der obern Fläche 2 Vertiefungen, die zwei kleinen Löchern entſprechen. Das Loch, welches

von der Kugel des äuſsern Beleges ausgeht, iſt gröſser, als das vom Knopfe des Entladers. (II, 5.)

Legt man unter das Blei eine Karte, ſo entſteht nur Ein Loch, und zwar, wo die beiden Metalle ſich berühren; bei ſehr ſtarker Electricität ein heraus gehender Riſs, und das mit einer ſolchen Gewalt, daſs Stücke weit umher fliegen. — Legt man die Karte oben, zwiſchen das Blei und den Auslader, ſo iſt der Erfolg der entgegen geſetzte. (II, 6 u. 7.)

Ein Schlag, der mehrere Zoll weit durch einen Bleiſtreifen geht, welcher auf zwei Kugeln aufliegt, durchbohrt ihn an beiden Kugeln, *pour que le ſluide électrique ſe réuniſſe et détonne avec l'air.* Läſst man die Seide auf dem Blei oder legt eine Karte unter das Blei, ſo werden die Löcher gröſser, beſonders an der negativen Kugel. (II, 8 u. 9.)

Erregung von Magnetismus durch Entladungsſchläge.

In Dalibard's Verſuchen zeigten Nähnadeln, die durch einen Entladungsſchlag ſeiner Batterie magnetiſch geworden waren, jedes Mahl an dem dem + - Belege zugewandten Ende den Nordpol; lieſs er den Entladungsſchlag in entgegen geſetzter Richtung ein zweites Mahl hindurch gehen, ſo waren die Pole umgekehrt. Auch Beccaria's Verſuche ſtimmten hiermit überein, und Franklin ſelbſt erkannte die ſeinigen für zu unvollkommen.

Der Urheber dieſer Verſuche brachte zwei

feine Nähnadeln folgender Maſsen in den Entladungskreis ſeiner Batterie: An dem äuſsern Belege lag ein Streifen Blech *D*, (Taf. III, Fig. 2,) auf dieſem das Oehr der einen Nähnadel; ihre Spitze auf einem zweiten Bleche *C*. Zwei in zwei Kugeln ſich endigende doppelt gekrümmte Drähte, deren jeder auf einer Stütze ſtand, berührten mit ihrer einen Kugel der eine das Blech *C*, der andre ein drittes Blech *B*, und ihre beiden andern Kugeln trennte ein kleiner Luftraum. Die zweite Nähnadel lag mit ihrer Spitze auf *B*, mit ihrem Oehr auf einem vierten Bleche *A*; und auf dieſes wurde der Entlader aufgeſetzt. Der Entladungsſchlag ging alſo durch die letztere Nadel von dem Oehr nach der Spitze, in der erſtern von der Spitze zum Oehr. Hat man, ſagt er, die Entfernung der beiden Kugeln von einander ſo getroffen, daſs man gerade zwiſchen ihnen den Vereinigungspunkt beider Flüſſigkeiten erhält, ſo werden die Spitzen beider Nadeln der *Nordpol.* Und das, meint er, ſey ein Beweis, daſs ein Rückſchlag Statt gefunden habe, wie nicht ſelten bei Gewittern.

Um dieſen zu vermeiden, nimmt der Urheber die beiden mittelſten Bleche fort, legt beide Nadeln, nur mit ihren Oehren auf die Bleche *A*, *D*, mit ihren Spitzen auf dem Tiſche einander zugewendet, und bringt die Spitze der erſten mit einem ſchmalen nicht ganz 1″ langen Bleiſtreifchen in Berührung, deſſen anderes Ende ſehr ſpitz

geſchnitten iſt, und nur 2 bis 3‴ von der zweiten Nadel abſteht. Wird nun entladen, ſo verdampft und verſtiebt der Schlag, indem er von dieſer zweiten Nadel zur erſten überſpringt, den Bleiſtreifen; und ſind die Entfernungen alle gut getroffen, ſo ſind nun in 6 bis 7 Fällen unter 10 beide Spitzen *Südpole;* ganz gegen die obigen Verſuche. (*Journ. de Phyſ.*, t. 61, p. 195.)

VII.

EINIGE BEMERKUNGEN

gegen des Herrn Prechtl *Erklärung der groſsen Sandreaction und des pneumatiſchen Paradoxons,*

Annalen, XXIII, 249,

vom

Commiſſionsrath Busse

zu Freiberg.

Herr Prechtl ſetzt in St. 7 1806, S. 260, der Annalen die Dicke jeder einzelnen gleich ſtark gedrückten Sand- oder Luftſchicht h, ihre Maſſe M, die Zahl derſelben x, die Geſchwindigkeit der erſten C, der letzten $\frac{\alpha}{\beta}C$, die Elaſticität des Sandes oder der Luft $\frac{E}{N}$ der vollkommenen, und findet folgende Hauptformel $x = \frac{\log.\frac{\alpha}{\beta}C - \log.C}{\log.\frac{N-E}{2N}} + 1.$

An dieſer Formel fällt es ſogleich durch die Ungleichartigkeit ihrer Glieder in die Augen, daſs ſie unrichtig abgefaſst ſeyn muſs: denn einige von ihnen ſind bloſs unbenannte Zahlen, und die übrigen haben eine ſächliche Einheit, die Geſchwindigkeit C! Dieſer Verſtoſs gegen die Homogeneität

in der Hauptgleichung muſs, da ihre Grundlage davon frei iſt, während der Ableitung aus jener entſtanden ſeyn.

Gegen die Grundlage ſelbſt aber findet eine andere Erinnerung Statt, daſs nämlich ihr gemäſs die Geſchwindigkeit eines geſtoſsenen Körpers, falls er etwas elaſtiſch iſt, während des Stoſses eine *geringere* Veränderung leiden ſoll, als wenn er gar nicht elaſtiſch wäre! Wenn ein Sandkorn mit der Geſchwindigkeit C auf ein zweites ruhendes von gleicher Gröſse geſtoſsen hat, und für beide der ächte Bruch $\frac{E}{N}$ den Grad ihrer Elaſticität angiebt, ſo ſoll $= \frac{1 - \frac{E}{N}}{2} \cdot C$ die Geſchwindigkeit des zweiten, des ſo genannten geſtoſsenen Körpers ſeyn! Alſo weniger als $\frac{1}{2}$ C, welches doch die Geſchwindigkeit ſeyn würde, wenn beide Körper gar nicht elaſtiſch wären!

Auch talentvollen Phyſikern und Mathematikern kann, wenn ſie mit neuen Unterſuchungen beſchäftigt ſind, dergleichen Unrichtigkeit im + und — leicht entſtehen, weil andere ſogar auch dann, wenn ſie mit nichts als richtiger Abfaſſung der Formeln für längſt bekannte Geſetze beſchäftigt waren, dennoch nicht allgemein genug, nicht conſequent genug, die einzige hierher gehörige Methode befolgten, durch welche allein nur die verſchiedenen Fälle der Richtung und Gegenrich-

Digitized by Google

tung mit Sicherheit und ohne Ermüdung umfaſst werden.

Der verewigte Gehler gehört zu unſern einſichtsvolleſten und bedachtſamſten mathematiſch-phyſikaliſchen Schriftſtellern. Gleichwohl lieſse ſich gegen den Vortrag der Lehre vom Stoſse in ſeinem *phyſikaliſchen Wörterbuche* ziemlich viel erinnern. Z. B. Theil IV, Seite 216, heiſst es, für den *Fall* No. 2, in welchem beide Körper vor dem Stoſse nach *einerlei* Richtung ſich bewegen: „Nach „dem Stoſse (nicht-elaſtiſcher Körper) gehen beide „Körper nach der vorigen Richtung mit der Ge„ſchwindigkeit $x = \frac{MC + mc}{M + m}$ fort. Dieſe For„mel läſst ſich (aber auch) als die allgemeine „anſehen, wenn man die Geſchwindigkeit nach „entgegen geſetzten Richtungen algebraiſch als ent„gegen geſetzte Gröſsen betrachtet. Für den Fall „No. 1, (da die Geſchwindigkeiten einander ent„gegen gerichtet ſind,) muſs man alsdann c ne„gativ ſetzen, ſo verändert ſich die Formel in „$x = \frac{MC - mc}{M + m}$." Hiermit iſt die algebraiſche Allgemeinheit der Formel $x = \frac{MC + mc}{M + m}$, zwar nicht ganz, doch ziemlich gut, und für die meiſten, gewöhnlichſten Anwendungen allerdings hinreichend gut erklärt. Aber indem es ſogleich heiſst: „Die Veränderung der Geſchwindigkeit, welche „beide Maſſen erleiden, indem ſich C und c in x „verwandeln, ſind C — x und x — c, wo

„man, wenn für x ſein *Werth* aus der *allgemeinen* „Formel geſetzt wird,

$C-x=m.\frac{C-c}{M+m}$ und $x-c=M.\frac{C-c}{M+m}$ findet;“

ſo iſt nun hiermit ſchon eine unſchickliche *Vermengung* der gemeinen arithmetiſchen Beſchränktheit und der algebraiſchen Allgemeinheit eingeſchlichen. Denn indem der Werth für x aus der allgemeinen Formel angeſetzt iſt, alſo auch in den Formeln für die Geſchwindigkeitsänderungen, ſo bald man entweder für den obigen Fall der gleichen, oder für den obigen Fall der entgegen gerichteten Geſchwindigkeiten beſtimmt weiſs, entweder C — c oder C + c ſoll geſchrieben werden; ſo ſollte man doch durch die rechten Seiten der beiden Formeln nicht nur die ſo genannte abſolute Gröſse der Geſchwindigkeitsänderung, ſondern vermittelſt des + und —, welches ſie angeben, *auch* ihre *Richtung* beſtimmt, alſo mit Einem Worte, die algebraiſche Gröſse dieſer Geſchwindigkeitsänderungen richtig beſtimmt erwarten dürfen!

Die zweite Formel, für x — c, iſt auch dieſer Erwartung völlig gemäſs; die erſte aber giebt gerade die Gegengröſse der algebraiſchen Veränderung an!

Dieſe, für den Gebrauch ſehr groſse Unbequemlichkeit der Formeln rührt nun daher, daſs der Verfaſſer, indem er ſo eben für x eine algebraiſche allgemeine Formel gegeben hatte, gleich durch die Ausdrücke C — x und x — c wieder-

um in die eingeſchränkten Begriffe der gemein arithmetiſchen Unterſchiede übergeht. Ich weiſs gar wohl, wie nun nach dieſen eingeſchränkten Begriffen ſeine Formeln richtig gebraucht werden können. Aber wie mühſelig, und wie kümmerlich iſt ihr richtiger Gebrauch! Ob man gleich bald — c in den Formeln laſſen, bald in + c es umändern muſs, je nachdem der vorgegebene Fall zum obigen zweiten oder erſten gehört; ſo darf man gleichwohl von dem reſultirenden ∓ keinen Gebrauch machen, ſondern aus anderweitigen nicht-formulariſchen Gründen muſs man dieſes Bedürfniſs beſonders beurtheilen; um z. B. dieſer Beurtheilung gemäſs zu wiſſen, ob das Aggregat aus beiden Geſchwindigkeitsveränderungen eine gemeine arithmetiſche Summe, oder Differenz ſey? Um ſich dieſes Urtheil zu erleichtern, ſoll man, nach des Verfaſſers Rath, ſich die Regel machen, unter C alle Mahl diejenige Geſchwindigkeit zu verſtehen, deren MC > mc ſey. Abermahls ein Zwang, der bei *anderweitigem* Zuſammenhange der Unterſuchung äuſserſt läſtig fällt; u. ſ. w.

Die allgemein richtigen Formeln, durch welche auch die Richtungen richtig beſtimmt werden, liegen dagegen ſo hell vor Augen.

MC + mc bedeutet die algebraiſche Summe, oder das Aggregat der beiden Bewegungsgröſsen vor deren Stoſse, es mag darin C bejaht oder verneint, und c bejaht oder verneint gerichtet ſeyn, wie es

will; ſo iſt eben ſo allgemein $x = \frac{MC + mc}{M + m}$;
und eben ſo allgemein

iſt $- C + x = - C + \frac{MC + mc}{M + m} = m . \frac{c - C}{M + m}$
des Körpers M

und $- c + x = - c + \frac{MC + mc}{M + m} = M . \frac{C - c}{M + m}$
des Körpers m

Geſchwindigkeitsveränderung während des nicht-elaſtiſchen Stoſses.

Iſt $= \frac{E}{N}$ der Grad ihrer beiderſeitigen Elaſticität, ſo wird nach vollendetem Stoſse der Körper M die Geſchwindigkeit

$$\mathfrak{C} = x + \frac{E}{N} . m . \frac{c - x}{M}$$

und der Körper m die Geſchwindigkeit

$$\mathfrak{c} = x + \frac{E}{N} . M . \frac{C - x}{m}$$

haben.

Für Herrn Prechtl's Unterſuchung iſt $M = m$, und $c = o$, alſo $x = \frac{C}{2}$, und daher freilich $\mathfrak{C} = \frac{1}{2} C . \left(1 - \frac{E}{N}\right)$,

$$\textit{aber}\ \mathfrak{c} = \frac{1}{2} C . \left(1 + \frac{E}{N}\right)$$

Dieſe Verwechſelung im $\mp$ wird für die Unterſuchung von beträchtlichen Folgen, wenn man für *wiederhohlte* Stöſse eines jeden *Sandkornes* die Unterſuchung fortſetzt. Bleibt man mit dem Verfaſſer bloſs bei dem erſten Stoſse ſtehen, ſo iſt es von mehrerer Wichtigkeit, daſs in dem xten

Korne, (indem von *jetzt* an x, wie bei dem Verfaſſer, die *Zahl* der *Sandkörner* bedeuten ſoll, welche, auf einander liegend, an einander ſtoſsen,) wenn es ein Mahl geſtoſsen iſt und ſelbſt noch nicht wieder geſtoſsen hat, die Geſchwindigkeit $= \left(\frac{N+E}{2N}\right)^{x-1} . C$ iſt; folglich, wenn ſie $= \frac{\alpha}{\beta}$ C im xten Korne ſeyn ſoll, ſeine Zahl

$$x = \frac{\log. \frac{\alpha}{\beta}}{\log. \frac{N+E}{2N}},$$ *alſo von der Geſchwindigkeit* C *unabhängig* iſt. Dieſes veranlaſst merkwürdige Betrachtungen, auf welche Hr. Prechtl zu kommen, durch das C in ſeiner Formel verhindert wurde.

Meines Erachtens muſs man nicht bloſs den einzigen erſten Stoſs, ſondern ihrer mehrere, wie ſie auf einander folgen, betrachten. Dazu iſt nöthig, ſich die Geſchwindigkeiten, auch der erſten $x-1$, Körper, welche ſelbſt ſchon geſtoſsen haben, und zwar auch nach dem zweiten, dritten Stoſse u. ſ. f. darzuſtellen. Dieſes ſcheint mir ziemlich lehrreiche Anſichten der Sachen zu geben, die mir allerdings ſo eben erſt entſtanden ſind, nachdem ich durch Herrn Pr.'s Abhandlung zur Unterſuchung dieſer Reihen veranlaſst bin, (deren allgemeines Glied aber nicht etwa $\left(\frac{N-E}{2N}\right)^{x}$ iſt.) Vorher hatte ich freilich, indem ich das ſo genannte Sand-

paradoxon beachtete, ebenfalls die verminderte Geſchwindigkeit in den geſtoſsenen unvollkommen elaſtiſchen Körpern in Anſchlag gebracht. Da mir aber *überdies* noch zwei *andere* ebenfalls *ausgemachte Gründe* beifielen, welche zur Bewirkung der geſammten Erſcheinung wenigſtens eben ſo ſehr als jene Geſetze des Stoſses mithelfen; ſo hatte ich jene Geſetze weniger als gegenwärtig entwickelt, da ich ſah, daſs Hr. P. aus ihnen allein die ganze Erſcheinung erklären wolle. „Davon vielleicht bei mehrerer Muſse ein Mehreres! Auf jeden Fall ſcheint mir Hr. P. das Verdienſt zu haben, daſs er zuerſt einen von den wahren Hauptgründen jener Erſcheinung ins Publicum gebracht hat.

Was das *pneumatiſche* Paradoxon betrifft, ſo habe ich in den *Annalen*, 1805, St. 8, S. 415, ſelbſt ſchon erwähnt, daſs man eine genauere Erklärung deſſelben zu gewarten habe, wenn man auch auf die *elaſtiſchen Wallungen* und den *Compreſſionsgang* in den einzelnen Luftſchichten ſich einlaſſen will. Dieſes halte ich aber für *ſehr ſchwierig*, und Hrn. Prechtl's Angriff der Sache für *zu leicht!* Wenn man indeſſen ihn weiter verfolgen wollte, und das wäre auch hier nothwendig; ſo dürfte vielleicht gerade aus den ſchon bewährten Reihen für mehrere Stöſse ſich ergeben, daſs ich für meine Abſicht der vorläufigen Erklärung ganz ſchicklich verfuhr, auf die Elaſticität der hinein gedrückten Luft nur *im Ganzen* Rück-

Rückſicht zu nehmen. Wenn denn nun aus meinem dieſer Vorſtellung gemäſsen Gebrauche der dynamiſchen Gleichungen, richtig der Satz folgt, daſs *mehr* Luft in die Röhre *hinein* gebracht wird, *als* aus ihr *hinaus* zu treiben Kraft ſich ergiebt; ſo habe ich wohl gut genug geleiſtet, was ich in jener Erklärung des Hauptſächlichen zu leiſten mir vorgenommen hatte.

Ueberhaupt kommen, meinem Urtheile nach, in Herrn Prechtl's Abhandlung einige ſehr gute und neue Gedanken vor; zugleich aber auch manche Uebereilungen. Ich rechne dahin die neue Theorie des Sprachrohrs, und die Vorſtellung von den verſchiedenen Geſchwindigkeiten in den Theilen einer abgeſchoſſenen Kugel. Auch hier wären mehrere auf einander folgende Stöſse in jedem Theile zu betrachten geweſen, wodurch die Vorſtellung ſehr verändert wird.

Ferner S. 252: „Wenn ein Körper in der „Luft Widerſtand leidet, ſo iſt dieſer Widerſtand „*nur immer erſt dann vorhanden*, *wenn* er *den* „ſeiner *Geſchwindigkeit zugehörigen Raum erſt* „*wirklich durchlaufen hat:* der bloſse Impuls auf „den Körper kann den Widerſtand noch nicht „hervor bringen, ſondern nur die durch dieſen „Impuls erfolgte Bewegung.“ Derjenige Widerſtand der Luft, welchen der Verfaſſer in dieſen Zeilen ſich dachte, iſt darin nicht gut gefaſst. Ueberdies aber giebt es noch einen ganz *andern* Widerſtand derſelben unter den Flügeln eines

Vogels, welchen allerdings Herr Bertrand in dieſem ſeinem Beiſpiele ſich vorzuſtellen berechtigt war.

Ueberhaupt möchte ich noch erinnern, daſs für Herrn Prechtl's ganze Abhandlung eigentlich nicht ſolche Vorſtellungen vom Stoſse gehören, als man in den erſten Anfangsgründen der Naturlehre nur zu geben pflegt; wobei man annimmt, daſs der Körper ſogleich im Ganzen bewegt werde, oder doch auf das Reſultat des Stoſses nur im Ganzen genommen, aus dem Grundſatze der gleichen Bewegungsgröſsen ſchlieſst.

VIII.

BEOBACHTUNG ZWEIER NORDLICHTER,

aus einem Briefe

des Herrn Dr. Brandes.

Eckwarden am 4ten Nov. 1806.

Ich nehme mir die Freiheit, Ihnen, mein verehrungswürdiger Freund, hier eine kleine phyſikaliſche Beobachtung mitzutheilen; möge ſie dazu beitragen, das Andenken der blutigen Scenen auszulöſchen, die leider in Ihrer Nähe und vielleicht vor Ihren Augen vorgefallen ſind.

Es iſt eine, freilich unvollkommne, Beſchreibung des Nordlichts am 2ten November. Ich war auf einer Reiſe von Oldenburg, bis auf etwa $1\frac{1}{2}$ Meilen von Eckwarden gekommen, als die Dämmerung ſchon ſehr abzunehmen anfing. Mit einiger Verwunderung bemerkte ich, daſs in Norden der Himmel heller blieb, als er in Vergleich der übrigen Helligkeit ſollte, und dieſes erregte in mir die Vermuthung, daſs ein Nordlicht die Helligkeit bewirke. Kurz nach 6 Uhr, (meine Zeitangaben ſind, wie leicht zu erachten, höchſt unvollkommen, da ich im Reiten die Uhr nicht im Dunkeln unterſuchen konnte,) bemerkte ich einen verticalen hellen Streifen gerade unter dem Perſeus; er wurde abwechſelnd hell und dunkel, ohne ſtrah-

lend fortzuſchieſsen und ohne ſeine Stelle zu ändern. Späterhin ſchien der Perſeus etwas oſtwärts über ihn wegzurücken, welches aber eben die unveränderliche Lage des Streifens beweiſt.

Dieſes ereignete ſich, während das Dämmerlicht dem Erlöſchen immer näher kam. Nach 7 Uhr wurde das Nordlicht am ſchönſten, doch glich der erhellte Bogen in Norden meiſtens nur der Abenddämmerung. Nur zuweilen bildeten ſich hellere und dunklere, verticale Streifen, die, ohne ſtrahlend fortzuſchieſsen, eine Zeit lang ſtanden und wieder verſchwanden. Gegen 9 Uhr wurde der Himmel bedeckt.

Der Streifen unter dem Perſeus iſt hierbei das Wichtigſte, weil ſo früh keine andern ähnlichen Streifen erſchienen, und es alſo zu weitern Schlüſſen leiten könnte, wenn noch ein anderer Beobachter dieſen geſehn hätte. Doch muſs ich bemerken, daſs um eben dieſe Zeit, als ich jenen Streifen ſah, in Nordweſt Wolken ſtanden, ſo daſs ich nicht ſicher ſagen kann, was dort vorfiel.

Die Farbe des Nordlichts war weiſs.

Da die Nordlichter jetzt ſo ſelten, und alſo die einzelnen merkwürdig ſind, ſo will ich noch eine ältere Beobachtung vom 25ſten Febr. 1799 hier mittheilen. Der ganze nördliche Himmel war, der Dämmerung ähnlich, weiſs und blaſs erhellt. Zuweilen, beſonders nach 6½ Uhr, bildeten ſich einzelne hellere, aber immer weiſse Streifen, und es kamen einzelne helle unförmliche Flecke zum

Vorſchein, die langſam entſtanden und verſchwanden. Zuweilen ſchienen dieſe einzelnen Flecke einen unterbrochnen bogenförmigen Streifen zu bilden, der etwa 20° weſtlich vom Nordpunkte ſeine Mitte haben, und hier 20° hoch ſeyn mochte: doch lieſs ſich dies nicht genau beſtimmen, da es kein zuſammen hängender Bogen war. Späterhin blieb bloſs der der Dämmerung ähnliche Schein am nördlichen Himmel. *)

*) Jetzt ſcheint die Periode häufigerer Nordlichter wieder eingetreten zu ſeyn. Ueber das vom 22ſten December 1806, und deſſen groſsen Einfluſs auf die magnetiſche Declination hoffe ich dem Leſer einige Beobachtungen Alex. von Humboldt's vorlegen zu können. Mittwoch am 13ten Januar zeigte ſich in unſrer Gegend ein weiſses Nordlicht, das ſehr lebhafte Strahlen warf. Leider habe ich es nicht ſelbſt geſehn, erbitte mir aber Nachrichten darüber von Freunden der Phyſik, die es *genau* zu beobachten Gelegenheit gehabt haben ſollten. *d. H.*

IX.

EIN MERKWÜRDIGES NORDLICHT,

aus einem Briefe

von

J. Dalton.

Mancheſter den 12ten März 1805. *)

Am Sonnabend, den 23ſten Februar, zeigte ſich zu Mancheſter von 10 bis 11 Uhr Abends ein merkwürdiges und ſonderbares Nordlicht. Der Himmel war faſt ganz mit dicken Wolken bedeckt, beſonders nach Süden, und es regnete etwas. In der Südhälfte des Meridians ſchien an einer Stelle in ungefähr 60° Höhe die Wolkendecke weniger dick zu ſeyn, und hier zog eine ſehr auffallende wankende Flamme (*a very ſtriking vacillating flame*) die Aufmerkſamkeit aller Leute auf ſich, die ſich auf den Straſsen befanden. Sie ſchien zuweilen mit ſolcher Lebhaftigkeit, daſs man einen Lichtſtrom, der gerade zum Horizont herab ging, durch den dickſten Theil der Wolke hindurch ſah, und zu andern Zeiten wurde die ganze Südgegend wie von einem Blitze erhellt. Das Licht ſchien kaum das Zenith zu erreichen, und an Stellen am Nordhimmel, wo die Wolken gebrochen waren, zeigte ſich kein Licht. — — In den letztern Jahren ſind Nordlichter weit ſeltner, als ſie es früher waren.

*) Nicholſon's *Journal*, Vol. 10, p. 303. *d. H.*

X.

PHYSIKALISCHE PREISFRAGEN
der Geſellſchaft der Künſte und Wiſſenſchaften zu Utrecht.

1. *Da die nördliche und ſüdliche Halbkugel unſrer Erde in Geſtalt und Gröſse einiger Maſsen verſchieden ſind, ſo iſt die Frage, welche aſtronomiſche Erſcheinungen dadurch bewirkt werden, und ob nicht der Unterſchied, der ſich zwiſchen den Sommer- und Winter-Beobachtungen der Schieſe der Ekliptik findet, daraus könne erklärt werden?* Concurrenztermin bis zum 1ſten Oct. 1808. Preis, eine goldne Medaille oder 30 Dukaten.

2. *Da die neueſten Beobachtungen und Verſuche über die Electricität, über den Zitteraal und ähnliche Fiſche, und über die ſo genannte galvaniſche Kraft eine ſo groſse Uebereinſtimmung ihrer Natur, und zugleich einen ſo merklichen Unterſchied in der Wirkung anzudeuten ſcheinen; ſo verlangt man eine deutlich entwickelte und auf Verſuche gegründete Vergleichung dieſer Kräfte.* Concurrenztermin derſelbe. Preis eine doppelte Medaille oder 60 Dukaten.

XI.

ERTHEILUNG
des galvani'ſchen Preiſes durch das National-Inſtitut zu Paris.

(Aus Nachrichten aus Paris vom 7ten Januar in dem Hamburger Correſpondenten.) „In der am „letzten Montag gehaltenen öffentlichen Sitzung „der erſten Klaſſe des National-Inſtituts verlas un„ter andern Herr Hauy einen Bericht über die „von Herrn Erman, Mitglied der berliner Aka„demie, entdeckten galvani'ſchen Phänomene, wo„für dieſem Gelehrten der von dem Kaiſer geſtif„tete jährliche Preis zuerkannt worden iſt."

Hr. Prof. Erman hat ſeine galvaniſch-electriſchen Entdeckungen, ſo wie er ſie allmählig machte, in dieſen Annalen niedergelegt. Vielleicht daſs auch der Leſer, der ſich für die Annalen intereſſirt, gerade dieſes Umſtandes wegen einen deſto lebhaftern Antheil an dieſer Anerkennung wahren Verdienſtes in einem deutſchen Naturforſcher nimmt, welche für beide Nationen um ſo ehrenvoller iſt, da ſie im Augenblicke des Krieges gegen Preuſsen geſchieht, und da es in Paris ſelbſt an eifrigen Bewerbern um den Preis nicht gefehlt haben kann. Ich habe hierbei noch die beſondre Freude, ein oft gefälltes Urtheil durch das Urtheil des ehrwürdigſten Richterſtuhls in Sachen der Wiſſenſchaft beſtätigt zu ſehen.

Gilbert.

ANNALEN DER PHYSIK.

JAHRGANG 1806, ZWÖLFTES STÜCK.

I.

NACHRICHTEN
von einem Steine, der am 5ten April 1805 unweit Glasgow aus einer Wolke herab gefallen iſt,

vom

Dr. Tilloch in London. *)

Ich habe mich bemüht, genaue Nachrichten über dieſes Phänomen einzuziehen, das ſich laut öffentlicher Nachrichten am 5ten April auf einem Felde, ungefähr 3 engl. Meilen von Glasgow in Schottland, ereignet haben ſoll. Herr Robert Crawfurd, Beſitzer des Grundes, wo der Stein herab gefallen ſeyn ſoll, verſichert mich, daſs

*) Dieſe belehrenden Nachrichten von einem der neueſten Meteorſteine, der in Deutſchland ziemlich unbekannt geblieben iſt, entlehne ich aus Tilloch's *Philoſoph. Magazine*, Mai 1804, und aus der *Bibl. britann.*, Vol. 28, p. 195 f. *d. H.*

ich mich auf die folgenden Umſtände verlaſſen könne, die er in Gemeinſchaft mit dem Dr. **Freer**, dem Dr. **Jeffry**, dem Profeſſor **Davidſon** und dem Profeſſor **M'Turk**, Mitgliedern der Univerſität Glasgow, mit beſonderer Sorgfalt ausgemittelt habe.

Drei Männer, welche an dieſem Tage zu *Poſſil*, das ungefähr 3 engl. Meilen nördlich von Glasgow liegt, im Felde arbeiteten, wurden durch ein ſonderbares Geräuſch erſchreckt, das, nach ihrer Ausſage, ungefähr 2 Minuten anhielt, und ſich von SO nach NW zu ziehen ſchien. Man hörte zuerſt vier Schüſſe, wie von Kanonen; darauf etwas einem Geläute oder vielmehr dem Bim Bam der Glocken ähnliches, welches von einem heftigen Pfeifen begleitet wurde; endlich klang es, als wenn ein feſter Körper mit groſser Gewalt auf die Erde auffchlüge.

An demſelben Vormittage arbeiteten 16 Mann in dem Steinbruche von Poſſil, 30 Fuſs unter der Oberfläche der Erde. Auch dort hörte man ein auſserordentliches Getöſe, welches, wie ſie ausſagen, zuerſt dem von Kanonen, und darauf dem Schall glich, welchen harte Körper machen würden, wenn ſie auf Steine auffielen. Das ganze Getöſe dauerte ungefähr eine Minute.

Der Aufſeher, welcher neben dem Steinbruche ſtand, und ein anderer, der auf einen Baum geklettert war, und dem der Aufſeher gerade einige Beſtellungen gab, ſchätzen die Dauer des

Getöſes auf ungefähr 2 Minuten. Es fing nach ihnen im Abend an, und zog durch den Mittag nach Morgen. Zuerſt hörten ſie 3 oder 4 Schüſſe wie von Kanonen, die $1\frac{1}{2}$ engl. Meilen weſtlich abgeſtanden hätten; darauf ein heftiges Ziſchen. Es befanden ſich bei ihnen zwei Kinder, eins 10, das andere 4 Jahr alt, und ein Hund; der letztere flüchtete ſich beim Hören dieſes Getöſes in das Haus, unter allen Merkmahlen groſser Furcht. Der Aufſeher richtete während des Getöſes ſeinen Blick nach dem Himmel, und nahm in der Luft etwas wie einen Nebel wahr, der ſich bewegte und ihn in groſse Furcht ſetzte. „Steige herunter, rief er dem auf dem Baume zu, es bedroht uns ein Gericht Gottes." Kaum war der andere herunter geſtiegen, ſo hörten ſie Etwas mit groſser Gewalt in einen Abzugsgraben niederfallen, ungefähr 90 Yards, (270 Fuſs,) von ihnen entfernt, und ſahen den Schlamm bis auf 20 Fuſs weit rings umher ſpritzen. Das älteſte der beiden Kinder hatte nach dem Getöſe herauf geſehen, und ſagte, es habe in der Luft einen Rauch geſehen, mit etwas Rothem, das ſich ſehr ſchnell vom Abend her bewegt habe und zuletzt auf die Erde gefallen ſey. Einige Augenblicke bevor das Meteor auf die Erde auffiel, hörte man das jüngſte Kind ausrufen: „Oh welcher Rauch!" und es ſagte, einen Rauch geſehen zu haben, an dem Orte, wo der Körper herab gefallen war.

Der Aufſeher lief ſogleich dahin, wo der Schlamm umher geſpritzt war, und er ſah mitten im Graben ein Loch, welches ſich allmählig mit Waſſer füllte, aus einer kleinen Ader Waſſer, die im Graben ablief; ſchon war es bis auf 6 Zoll vom Rande voll gelaufen. Er entblöſste ſeinen Arm und ſteckte ihn ganz hinein. Das Loch ging nicht ſenkrecht, ſondern ein wenig ſchräg, nach Oſten zu, herab. Er fühlte am Boden etwas hartes, das er nicht mit der Hand bewegen konnte. Man ſchöpfte darauf das Loch aus, in der Meinung, am Boden eine Kanonenkugel zu finden; es zeigte ſich aber nichts als die natürliche Erdlage, unten mit einem feinen Kieſe bedeckt, in welchen zwei Stücke Stein einige Zoll tief eingedrungen waren. Dieſe Steine glichen dem *Whinſtone.* Er ſchätzt, daſs ſie ungefähr 18 Zoll unter dem Boden des Grabens lagen, und daſs das Loch etwa 15 Zoll im Durchmeſſer hatte. Er fand weder das Waſſer noch die Steine heiſs; auch hatten die Steine keinen beſondern Geruch. Das eine Stück war ungefähr 2 Zoll, das andere 6 Zoll lang, 4 Zoll breit und dick, und an den Ecken und Enden abgeſtumpft. Die Flächen mit friſchem Bruch in beiden Stücken paſsten völlig auf einander. Er wuſste nicht, ob der Stein durch den Fall oder durch einen Stich mit dem Spaten zerbrochen worden ſey. Er fügte hinzu, er habe noch nie einen ſolchen Stein geſehen, weder in dem Steinbruche, noch in der Gegend umher.

Einige Tage nachher, als dieſe Umſtände in der Gegend bekannt geworden waren, kehrte man an den Ort zurück, um die beiden Stücke zu ſuchen, welche der Auffeher, der daran nichts Merkwürdiges fand, weggeworfen hatte. Das kleinſte fand ſich bald; aber das gröſsere war unter das Geröll des Steinbruchs gekommen, und erſt nach mehrern Tagen entdeckte man ein Bruchſtück davon. Die beiden wiedergefundenen Theile machen die Enden des Steines aus. Sie ſind äuſserlich von ſchwarzer Farbe, und ihre Oberfläche iſt ziemlich geebnet; innerlich ſind ſie grau. Das mittlere Stück, welches das gröſste iſt, hat ſich nicht wieder gefunden.

Im Dorfe *High-Poſſil*, welches 500 Schritt von dem Orte abliegt, wo der Stein niederfiel, erregte das Getöſe, welches ſich in der Luft hören lieſs, viel Unruhe. Man hörte es ſenkrecht über ſich, und es glich 6 Kanonenſchüſſen, die in gleichen Zwiſchenräumen abgefeuert werden, und war von einem andern verwirrten und auſserordentlichen Getöſe begleitet, das 10 Minuten lang währte. Es ſchien im Norden anzufangen, und ſich dann durch den Abend, den Mittag und den Morgen, bis wieder nach dem Norden zu ziehen, wo es zurück zu kommen ſchien.

Es war ein kalter und wolkiger Tag; im NO waren der Wolken mehr als anderswo.

Dieſelben Steine, welche dem Auffeher des Steinbruchs, als er ſie heraus hohlte, ohne Ge-

ruch zu ſeyn ſchienen, rochen unangenehm, als H. Crawfurd das erſte Bruchſtück erhielt; eben ſo das zweite, obgleich in minderm Grade.

Noch verdient ein Umſtand beſondre Aufmerkſamkeit, weil er, da er von den Kindern bemerkt worden iſt, auf deren Wahrnehmung keine vorgefaſste Meinung Einfluſs hatte, deſto zuverläſſiger iſt. Das älteſte ſagte, „es habe den Rauch ſich ſehr ſchnell nach dem Orte hin bewegen ſehen, wo der Stein herab fiel; mitten im Rauche, fügte es hinzu, war etwas Rothes, und die Röthe war lebhafter an der Seite, nach welcher die Wolke hinging, als an der andern;“ und gerade das muſste Statt finden, wenn der herab fallende Körper ſich im Glühen befand. Die einzige ſonderbare Sache hierbei, wenn das Kind ſich nicht getäuſcht hat, iſt, daſs der Stein ſo ſchnell erkaltete, ſelbſt im Waſſer; denn er ſchien nicht mehr warm zu ſeyn, als der Auſſeher ihn kurze Zeit nach dem Herabfallen am Boden der Höhlung, welche der Stein gemacht hatte, mit der Hand berührte. *)

*) Allerdings eine ſehr merkwürdige Wahrnehmung, welche mir zu beweiſen ſcheint, daſs rings um den Stein eine leuchtende Erſcheinung Statt fand, indeſs der Stein ſelbſt nur wenig heiſs war. Daſs er unmöglich roth geglüht haben kann, in der Art, wie das roth glühende Eiſen, dies wird aus der Beſchaffenheit der Meteorſteine überhaupt, von Herrn Prouſt in der Abhandlung, welche man im vorigen

Um die Zeit, als ſich dieſes Phänomen ereignete, hörte man an verſchiedenen Orten, die

Stücke der Annalen gefunden hat, S. 289, vortrefflich entwickelt; und ſeine Gründe werden durch dieſe Wahrnehmung auf das beſte beſtätigt. Iſt es erlaubt, eine Vermuthung über eine ſo wenig ergründete Art von Phänomenen zu wagen, ſo möchte ich die Lichterſcheinung um den Stein aus der Compreſſion der Luft durch den Stein ableiten, der ſich mit ausnehmender Geſchwindigkeit durch die Luft bewegt, mir ſie alſo auf dieſelbe Art erklären, wie Biot ſich den Urſprung des electriſchen Funkens denkt; ein Gedanke, auf den eine Vergleichung der verſchiednen Berichte von den Meteorſteinen ſo natürlich führt, daſs ich ihn ſchon vor ein paar Jahren in den *Annalen*, XVIII, 293, Anm., geäuſsert habe. Licht und Hitze wären hiernach nur zufällige Begleiter der Meteorſteine, nicht ihnen einwohnend, ſondern durch ſie aus der Luft ausgepreſst, wie das in der Compreſſionspumpe bei plötzlicher Verdichtung der Luft, (vielleicht auch durch Electricität beim Durchgange derſelben durch die Luft,) geſchieht; und dieſe dem Steine und deſſen Urſprunge ganz fremdartige Hitze, (ſ. ob. S. 265,) ſcheint es zu ſeyn, welche die Oberfläche der Meteorſteine verglaſt, ohne in das Innere derſelben einzudringen. Der ſcheinbare Rauch, oder vielmehr der Nebel, der ſich mit dem Steine fortbewegt, lieſse ſich vielleicht dem durch die heftige Compreſſion zerſetzten Waſſerdampfe der Atmoſphäre zuſchreiben, der ſich als Dunſt und Nebel zeigt. *d. H.*

von dem, wo der Stein herab fiel, ſehr entfernt waren, ein auſserordentliches Getöſe in der Luft. Jemand, der zu *Barnhill-Blantyre*, 9 engl. Meilen SO von Glasgow, in ſeinem Garten ſpatzieren ging, hörte 5 bis 6 Kanonenſchüſſe, auf die ein Getöſe, wie entfernter Donner, folgte, und er ſah einige *Blitze*. Ein ähnliches Getöſe hörte man zu derſelben Zeit bei *Airdrie*, 11 engl. Meilen öſtlich von Glasgow, und zu *Falkirk*, welches noch ein Mahl ſo weit entfernt iſt; zu *Hamilton*, 11 engl. Meilen ſüdlich von Glasgow; und an andern Orten.

II.
ENTDECKUNG
des Chromiums in den Meteorſteinen,

von

A. Laugier,
Prof. an d. pharm. Schule, u. Aide-naturaliſte für die Analyſen am naturh. Muſeum in Paris. *)

Den erſten bekannten Verſuch, die Beſtandtheile eines Meteorſteins aufzufinden, haben einige Mitglieder der pariſer Akademie, unter denen ſich Lavoiſier befand, mit einem Steine gemacht, der den 13ten September 1768 bei *Lucé*, einer kleinen Stadt in der Provinz *Maine*, herab gefallen war. **) Sie fanden in ihm in 100 Theilen 55,5 Theile *Kieſelerde*, damahls verglasbare Erde genannt, 36 Theile *Eiſen* und 8,5 Theile *Schwefel.* Dieſe Reſultate ſind für die Mittel, welche damahls die Chemie in ihrer Macht hatte, ſehr genau. Sie ſchienen indeſs jenen Akademikern nichts Merkwürdiges zu haben, und der Stein wurde von ihnen für einen Schwefelkies er-

*) Ausgezogen aus einer Abhandlung in den *Annal. du Muſeum d'hiſt. natur.*, t. 7, p. 92, dem Nationalinſtitute am 10ten März 1806 vorgelegt. *d. H.*

**) S. *Annal.*, XIII, 294. *d. H.*

klärt, der nicht aus der Luft gefallen ſey, wie die Augenzeugen des Phänomens es geglaubt hatten.

Herr Barthold, Prof. d. Chemie an der Centralſchule des Oberrhein-Departements, unternahm im Jahr 1800 die Analyſe der Maſſe des *Enſisheimer Donnerſteins*, der 1492 herab gefallen und an einer eiſernen Kette an das Kirchgewölbe des Ortes aufgehängt worden war. *) Er fand darin auſser der Kieſelerde, dem Eiſen und dem Schwefel, *Magneſia*, *Kalk* und *Thonerde*. Die Auffindung der Magneſia war ein intereſſanter Schritt weiter in der Kenntniſs der Meteorſteine; man hat ſie ſeitdem in allen übrigen wieder gefunden. Kalk und Thonerde aber ſind in den Meteorſteinen, wie man jetzt weiſs, nur zufällig und in ſo kleiner Menge, daſs ſie ſich kaum wahrnehmen laſſen. Herr Barthold, der 17 Procent Thonerde in dem Enſisheimer Donnerſteine gefunden zu haben glaubte, hielt hiernach dieſen Stein für eiſenſchüſſigen Thon, [oder für eine Eiſenſtufe mit einer Gangart aus Hornſtein,] der vielleicht von einem der benachbarten Berge ſey abgelöſt worden.

Dieſes war alles, was man über die chemiſche Natur der Meteorſteine wuſste, als Herr Howard ſeine Verſuche und Bemerkungen über die ſteinigen und metalliſchen Maſſen bekannt machte, die

*) *Annal.*, XIII, 295. *d. H.*

zu verſchiednen Zeiten auf die Erde herab gefallen ſind. *) Seine viel genauern Analyſen der Steine, die 1798 bei *Benares*, 1794 bei *Siena*, 1795 in *Yorkſhire* und 1753 bei *Plaw* in Böhmen herab gefallen waren, welche die Hülfsmittel ihm möglich machten, die jetzt der Chemie zu Gebote ſtehn, belehrten die Naturforſcher, daſs die Meteorſteine neben der Kieſelerde, dem Eiſen, dem Schwefel und der Magneſia, *Nickel* enthalten, und zwar in einer Verbindung, wie ſich dieſes Metall noch in keinem andern bekannten Mineral gefunden hat. Herr Howard fügte dieſer merkwürdigen Thatſache einige Fragen bei, die alle Aufmerkſamkeit verdienen, und noch jetzt nicht vollſtändig beantwortet ſind.

Die Chemiker beeiferten ſich, die Verſuche des Herrn Howard zu wiederhohlen. Die Herren Fourcroy und Vauquelin nahmen dieſe Arbeit zuerſt auf. **) Die Gelegenheit war ihnen günſtig.

*) *Annal.*, XIII, 291. *d. H.*

**) Zu gleicher Zeit mit Vauquelin, deſſen Analyſen zweier Steine aus dem Gascogner Steinregen und eines Steins von Benares im Nationalinſtitute am 1ten Dec. 1802 vorgeleſen wurden, (*Annal.*, XV, 419,) Herr Klaproth, der ſeine Analyſen der Meteorſteine von Siena, und von Aichſtädt, der meteoriſchen Eiſenmaſſen aus Sibirien und von Agram, und des telluriſchen gediegnen, mit Blei legirten Eiſens, der berliner Akademie der Wiſſenſchaften am 27ſten Januar 1803 mitgetheilt hat. (*Annal.*, XIII, 337.) Die Abhandlung Four-

Bei *l'Aigle* hatte ſich eins der wundervolleſten Phänomene dieſer Art ereignet; mehrere tauſend von Meteorſteinen waren dort herab geſchleudert worden. Von dem *Enſisheimer Donnerſteine* hatten ſie ſich ein Stück durch den Präfecten des Oberrhein-Departements verſchafft. Es war intereſſant, Steine, welche ſo eben herab gekommen waren, mit einer Maſſe zu vergleichen, die vor drei Jahrhunderten herab gefallen war. Ihre Analyſen führten völlig zu denſelben Reſultaten. Die gleiche Natur dieſer Meteorſteine, die von ſo verſchiednen Orten und aus ſo verſchiednen Zeiten herſtammten, beweiſt, daſs ſie alle einerlei Urſprung gehabt haben müſſen.

Kurze Zeit darauf erkannte Hr. Prouſt *) in den Meteorſteinen die Gegenwart des *Manganesoxyds*, das man jetzt faſt in allen Mineralien findet, die Eiſen in Menge enthalten. Der Stein von *Apt* gab mir bald Gelegenheit, dieſe von Herrn Prouſt angekündigte Thatſache zu beſtätigen. **)

Ich vermuthete damahls nichts weniger, als daſs eine Zerlegung des Meteorſteins, der 1672 bei Verona herab gefallen iſt, ***) mir Gelegenheit geben würde, in dieſer Art von Steinen ein Metall

oroy's, auf welche der Verfaſſer hier hindeutet, wurde am 24ſten Aug. 1803 im National-Inſtitute vorgeleſen. (*Annal.*, XVIII, 316.) *d. H.*

*) Man ſehe ſeine Abhandlung im vorigen Hefte, S. 261. *d. H.*

**) *Annal.*, XVIII, 321. *d. H.*

***) *Annal.*, XV, 314, f. *d. H.*

zu entdecken, welches die Chemiker in ihnen noch nicht aufgefunden hatten. Herr Vauquelin hatte ein ſehr kleines Stück jenes Steins einem ſeiner Zöglinge übergeben, der es analyſiren wollte; gebieteriſche Umſtände verhinderten dieſen, ſeine Arbeit zu vollenden, und ſo fing ich ſie ein Jahr ſpäter wieder an.

Aus der Anſicht der ſalzſauren Auflöſung, welche die Maſſe des Steins gegeben hatte, war Herr Vauquelin auf den Gedanken gekommen, ſie möge wohl etwas Chromium enthalten. Um darüber auf das Reine zu kommen, ſchlug ich bei meiner Zerlegung einen Weg ein, den bisher noch kein Chemiker bei der Behandlung der Meteorſteine betreten hatte. Die Leichtigkeit, womit ſich dieſe Steine in Säuren auflöſen, gab zwar ein gutes Mittel zur Analyſe ab, doch reicht es allein nicht aus. Ich bediente mich der Alkalien, als des Zerlegungsmittels, welches das ſchicklichſte iſt, um die Gegenwart des Chromiums zu enthüllen. Man weiſs, daſs es faſt unmöglich iſt, dieſes Metall zu entdecken, wenn es ſich zugleich mit einer groſsen Menge von Eiſen und mit Nickel und Manganes in einer Säure aufgelöſt befindet; dagegen wird vermöge der Alkalien die kleinſte Menge dieſes Metalles merkbar, weil die Alkalien es iſoliren und von den andern Metallen ſcheiden.

Folgendes iſt der Prozeſs: Man glüht in einem Tiegel 1 Theil des Steins mit 3 Theilen kauſtiſchem Kali, laugt die Maſſe nach dem Erkal-

ten aus, und gieſst die Flüſſigkeit ab, der das chromiumſaure Kali, welches ſich in ihr findet, eine goldgelbe Farbe giebt. Dieſe alkaliſche Auflöſung verdünnt man mit Waſſer, um das Niederfallen der Kieſelerde zu verhindern, welche ebenfalls ans Kali gebunden iſt, und überſättigt ſie mit Salpeterſäure.*) Gieſst man dann in dieſe Flüſſigkeit, in welcher die Säure vorſticht, friſch bereitetes ſalpeterſaures Queckſilber im *Minimum* hinzu, ſo entſteht auf der Stelle ein ſchöner rother, ins Orange ſpielender Niederſchlag, der [aus chromiumſaurem Queckſilber beſteht und] ſich allmählig zu Boden ſetzt. Iſt dieſes geſchehn, ſo gieſst man die darüber ſtehende Flüſſigkeit ab, und wäſcht den Niederſchlag wiederhohlt mit deſtillirtem Waſſer, das man jedes Mahl wieder abgieſst, bis das Waſſer keinen Geſchmack mehr annimmt. Dann ſchüttet man den Niederſchlag mit dem letzten Waſſer in einen Platintiegel, verdampft anfangs bei ſchwacher Wärme das Waſſer, und giebt zuletzt ſtarke Hitze, um das chromiumſaure Queckſilber zu zerſetzen. Dieſes läſst ein grünes Oxyd zurück, welches alle Eigenſchaften des *Chromiumoxyds* äuſsert.

Die phyſikaliſchen Eigenſchaften des Steins von Verona ſtimmen in allem mit denen der übrigen Meteorſteine überein; auch mit den Reagentien verhält er ſich auf gleiche Weiſe. Es war in-

*) Zwar wird dadurch auch die Kieſelerde vom Kali getrennt, bleibt aber in dem vielen Waſſer, ohne niederzufallen, ſchweben. *d. H.*

deſs doch möglich, daſs ſich das Chromium in ihm nur zufällig fand, und nicht zu den Beſtandtheilen der Meteorſteine überhaupt gehörte. Um dieſen Zweifel zu beantworten, habe ich nach einander kleine Stücke der Aerolithen von *Enſisheim*, von *l'Aigle*, von *Apt*, und von *Barbotan* unweit Bordeaux derſelben Behandlung unterworfen, und in allen vieren habe ich Chromium gefunden. Ich muſs ſelbſt als eine Merkwürdigkeit anführen, daſs der Stein von Verona, in welchem ich dieſes Metall zuerſt entdeckt habe, davon unter dieſen Allen das wenigſte enthält. Läſst ſich das Chromium in dieſen auf 1 Hundertel der Maſſe ſchätzen, ſo findet ſich im Stein von Verona nur ½ Hundertel.

Ich glaube aus den Thatſachen, welche in dieſer Abhandlung angeführt ſind, ſchlieſsen zu dürfen: 1. daſs die Meteorſteine von Verona, Enſisheim, Apt, l'Aigle, und Barbotan alle fünf, auſser den Beſtandtheilen, welche durch andre Chemiker ſchon aufgefunden ſind, auch Chromium-Metall, ungefähr zu 0,01 enthalten; *) 2. daſs es wahrſcheinlich auch in allen übrigen Meteorſteinen vorhanden iſt, da ſie alle in ihren phyſikaliſchen und chemiſchen Charakteren überein kommen; **) 3. daſs in vielen Fällen, um die Voll-

*) Bis auf den erſten, der, wie eben geſagt worden, nur halb ſo viel an Chromiumoxyd enthält. *d. H.*

**) Der Aufſatz, welchen Hr. Thenard am 26ſten dieſes Monats [Mai?] im National-Inſtitute über

kommenheit zu erreichen, deren die chemiſchen Analyſen fähig ſind, es nöthig ſeyn dürfte, dieſelbe Subſtanz ſo wohl auf dem Wege durch Säuren, als auch auf dem Wege durch Alkalien zu behandeln, weil es durch meine Verſuche dargethan iſt, daſs Beſtandtheile, welche, wenn man die erſte Methode einſchlägt, unentdeckt bleiben, durch die zweite Methode können aufgefunden werden.

einen Aerolithen vorgeleſen hat, der ſeitdem bei Alais herab gefallen iſt, beſtätigt dieſe Vermuthung; denn obgleich dieſer Stein in ſeinen äuſsern Merkmahlen von den andern bekannten Meteorſteinen abwich, ſo gab die Analyſe doch dieſelben Beſtandtheile, und namentlich auch Chromium. [Vergl. ob. S. 199.] *Laug.*

III.

SPECIFISCHES GEWICHT
des feſten Queckſilbers,

von

JOHN BIDDLE,

(mit einigen Bemerkungen.)

Birmingham, März 4, 1805. *)

Um das Queckſilber rein von allen andern beigemiſchten Metallen zu erhalten, hatte ich aus einer irdnen Retorte die Hälfte des Ganzen in eine Vorlage aus Glas deſtillirt. Das Uebergetriebene wurde bis 300° F. erhitzt, um es waſſerfrei zu erhalten, und dann der Einwirkung einer künſtlichen Froſtmiſchung aus ſalzſaurem Kalk und Schnee ausgeſetzt. Vom Queckſilber befanden ſich 1000 Grains in einem Glaſe mit concavem Boden; darüber 3 Unzen Alkohol. Ein dünner, am obern Ende krumm gebogner Draht, deſſen Gewicht, wenn er bis an einen gewiſſen Punkt in denſelben Alkohol bei

*) Aus einer Abhandlung über das Queckſilber, welche er einige Wochen zuvor in der Birminghamer naturforſchenden Geſellſchaft vorgeleſen hatte, entlehnt, in Nicholſon's *Journal of nat. philoſ.*, Vol. 10, p. 253, und hier zuſammen gezogen *vom Herausg.*

47° F. Wärme ſich eintauchte, bekannt war, wurde ſo befeſtigt, daſs er im Queckſilber einfrieren muſste. War dieſes geſchehn, ſo hing die Maſſe mit dem Glaſe ſo feſt zuſammen, daſs ſie ſich davon nicht anders trennen lieſs, als wenn man das Glas heraus nahm und in Waſſer tauchte. Hielt man nun das Ganze beim Drahte, ſo ſtellte ſich bald der Zeitpunkt ein, wo die Maſſe vom Glaſe losließs, und ſogleich wurde das Glas mit dem Queckſilber aufs neue in die Froſtmiſchung geſetzt. Während das Queckſilber fror, ſah man die Oberfläche deſſelben um den Mittelpunkt bedeutend einſinken; ein Zeichen, daſs es ſich zuſammen zog. Ein kleines Loch, welches beim Schütteln des Glaſes in der Froſtmiſchung in der Queckſilbermaſſe entſtanden war und beinahe bis an den Boden des Glaſes hinab ging, nahm allmählig in ſeinen Dimenſionen ab, und erſchien als eine trichterförmige Einſenkung.

Ich hing nun das obere gebogne Ende des eingefrornen Drahts an eine hydroſtatiſche Wage, auf deren entgegen geſetzter Schale das Gewicht des in der Luft abgewognen Queckſilbers und des Drahtes, wenn er bis an den beſtimmten Punkt in Alkohol eingetaucht war, als Gegengewichte lagen. Die 1000 Grains Queckſilber lieſs ich auf dieſe Art in gleich kaltem Alkohol ſchweben; ſie verloren in ihm an Gewicht 59,8 Grains. Ich wog ſie fünf bis ſechs Mahl, während das Glas in der Froſtmiſchung ſtand, und immer war das Reſultat daſſelbe.

Wurde indeſs das Glas nur ein wenig aus der Froſtmiſchung heraus gezogen, ſo fand ſich ein andres Gewicht, wie es ſeyn muſste, da dann Queckſilber und Alkohol eine höhere Temperatur annahmen.

Nun fand ſich, daſs 1000 Grains reinen Silbers, wenn ſie ganz auf dieſelbe Art, in demſelben Alkohol, und in der nämlichen Temperatur gewogen wurden, an ihrem abſoluten Gewicht 88,105 Grains verloren. Und dieſes Silber hatte zum ſpecif. Gewichte 10,436, wie ſich durch Abwiegen deſſelben in deſtillirtem Waſſer an derſelben Wage gefunden hatte.

Da nun der Gewichtsverluſt von gleichen Maſſen feſter Körper in derſelben Flüſſigkeit ihren ſpecifiſchen Gewichten verkehrt proportional iſt; ſo folgt hieraus, daſs das ſpecifiſche Gewicht des feſten Queckſilbers bei ungefähr — 40° F.,
$\frac{88{,}105}{59{,}8} \cdot 10{,}436 = 15{,}612$ iſt.

Mittelſt derſelben hydroſtatiſchen Wage fand ſich das ſpecifiſche Gewicht deſſelben Queckſilbers im flüſſigen Zuſtande, bei + 47° F., = 13,545.

Hieraus erhellt, daſs feſtes Queckſilber bei — 40° F., um $\frac{15{,}612 - 13{,}545}{13{,}545} = 0{,}15255$, oder um etwas mehr als $\frac{1}{7}$ dichter iſt, als flüſſiges bei + 47° F. Wärme. *)

*) Herr Prof. Hällſtröm hat in den *Annal.*, XX, 397 f., auf ſeine Verſuche über die Dichtig-

keit des Queckſilbers bei 0° und bei 100° Celſ. Wärme, eine Formel gegründet, von der er glaubte, daſs ſie auch über dieſe Gränzen hinaus gelte, und berechnete ihr zu Folge aus den Tiefen, bis zu welchen der Prof. Braun in Petersburg das Queckſilber in ſeinen Thermometern beim Frieren deſſelben ſinken ſah, (— 333½° Celſ., und bei noch gröſserer Kälte bis — 900° Celſ.,) die Dichtigkeit des feſten Queckſilbers bei — 40° F. auf 0,9494, und bei der gröſsten von Braun hervor gebrachten Kälte auf 0,8642, wenn die Dichtigkeit des Flüſſigen bei 0° Celſ. gleich 1 geſetzt wird. Herrn Biddle's Verſuche geben die Dichtigkeit des feſten gefrornen Queckſilbers gleich 0,865, wenn wir das ſpecifiſche Gewicht ſeines flüſſigen Queckſilbers mit Herrn Hällſtröm zu 13,565 annehmen, ſtatt daſs Hr. Biddle es nach Briſſon 13,6078 ſetzt. Zu jenen beiden Dichtigkeiten gehören die ſpecifiſchen Gewichte 14,333 bei — 40° F., und 15,745 bei der gröſsten Kälte; und dieſe letztere kömmt der Beſtimmung des Hrn. Biddle ſehr nahe. War bei den geringern Kälten Hrn. Braun's Queckſilber nicht durchaus gefroren? oder war die Kälte der Froſtmiſchung des Hrn. Biddle gröſser als — 40°? oder ſind Braun's Verſuche nicht ganz ſcharf und zuverläſſig? (vergl. *Ann.*, XX, 402, *a.*) oder endlich, gilt Hrn. Hällſtröm's Formel nicht bis zum Froſtpunkte hinaus? Dies ſind Fragen, über die uns Hr. Prof. Hällſtröm ſelbſt am beſten wird Auskunft geben können.

Im *allg. Journ. d. Chemie*, B. 4, S. 434, erzählt Hr. Schulze in Kiel, er habe in einem Gläschen mit ſehr enger Mündung, welches 2077 Gran Waſſer faſste, 28440 Gran Queckſilber in einer Froſtmiſchung aus Schnee und ſalzſaurem

Kalk frieren laſſen; das Queckſilber habe ſich dabei ſo zuſammen gezogen, daſs er 140 Gran ſeiner Auflöſung von ſalzſaurem Kalk in Waſſer vom ſpecifiſchen Gewicht 1,378 hinzu gieſsen muſste, um das Fläſchchen wieder zu füllen; und hiernach betrage das ſpecif. Gewicht des feſten Queckſilbers $\frac{28440}{2077 - \frac{140}{1,378}} = 14,391$. Hierbei hat, wie man ſieht, Hr. Schulze den Umſtand überſehn, daſs auch das Glas ſich in der Froſtmiſchung zuſammen zieht, und daſs dadurch die Raumsverminderung dem Scheine nach kleiner wird, als ſie wirklich iſt.

Zuverläſſiger iſt unſtreitig die Verfahrungsart des Herrn Biddle; ob aber ſeine Abwägungen und ſeine Zahlbeſtimmungen alle ganz richtig ſind, dagegen erhebt ein Hr. Tardy de la Broſſy in der *Bibl. britannique*, Vol. 30, p. 275, einiges Bedenken. Und das zwar aus dem Grunde, weil aus Hrn. Biddle's Angaben folgen würde, daſs der Alkohol, deſſen er ſich zum Abwägen des Queckſilbers bedient hatte, vom ſpecifiſchen Gewichte 0,92, alſo nichts weniger als Alkohol, ſondern ein ganz gewöhnlicher Branntwein geweſen ſey. Das laſſe ſich aber nicht annehmen; auch würde ein ſolcher Branntwein ſchwerlich eine Kälte von — 40° ertragen haben, ohne zu frieren. Es laſſe ſich daher kaum zweifeln, daſs Hr. Biddle falſch gewogen habe, und man müſſe ſeinen Verſuch, der ſehr glücklich erdacht ſey, noch ein Mahl wiederhohlen, ehe man auf das Reſultat deſſelben fuſsen dürfe.

Folgende Rechnung zeigt, in wie weit dieſer Einwurf triftig iſt. Nach Hrn. Biddle's

Angabe verloren 1000 Grains Silber vom ſpecifiſchen Gewichte 10,436, wenn ſie in dem Alkohol, deſſen er ſich bedient hatte, bei — 40° F., (— 32° R.,) gewogen wurden, 88,105 Grains an Gewicht. Der reinſte Alkohol, den man durch bloſse Rectification erhält, vom ſpecifiſchen Gewichte 0,827, dehnt ſich nach den Verſuchen des Herrn Prof. Schmidt in Gieſsen um 0,0397 aus, wenn er von 15° bis 45° R. erwärmt wird, und nach den Verſuchen des Herrn Luz zu urtheilen, beträgt die Ausdehnung des Alkohols von — 32° bis + 10° R. höchſt wenig mehr, als ſeine Ausdehnung von 15 bis 45°, oder ungefähr 0,041. Dieſes voraus geſetzt, würden in dem Alkohol des Herrn Biddle, bei + 10° R. Wärme ſeine 1000 Grains Silber nur $\frac{88{,}105}{1{,}041} = 84{,}64$ Grains an Gewicht verloren, und daher ſein Alkohol bei 10° R. ein ſpecifiſches Gewicht von $\frac{10{,}436}{1000} : 84{,}64 = 0{,}883$ gehabt haben. Nach der Lowitz'ſchen Tabelle kömmt dieſes ſpecifiſche Gewicht einer Miſchung aus 64 Theilen abſolut reinen Alkohols mit 36 Theilen Waſſer zu. Gewöhnlicher Branntwein enthält auf 1 Theil Alkohol 2 Theile Waſſer. Herrn Biddle's Alkohol wäre daher doch immer noch rectificirter Weingeiſt, und weit beſſer als der gemeine Branntwein geweſen. *d. H.*

IV.

BILDUNG

von Salzſäure durch Galvanismus, von Mitgliedern der galvaniſchen Societät in Paris bewirkt;

aus zwei Noten

des Prof. Veau-de-Launay, Dr. Med.

Sechs Grammes deſtillirten Waſſers befanden ſich in einer Glasröhre mit einem Golddraht von der Feinheit 0,976 an dem poſitiven Pole einer Zink-Kupfer-Säule aus 108 Plattenpaaren, deren Tuchſcheiben mit Salmiakwaſſer genäſst waren; (Salpeterwaſſer ſtatt deſſelben gab keine wahrnehmbare Wirkungen;)*) mit dem Kupferpole ſtand das deſtillirte Waſſer durch einen Zinnſtreifen in Verbindung, [auf welche Art, wird nicht geſagt; unſtreitig aber, nach **Brugnatelli**, durch einen Heber voll deſtillirten Waſſers, welcher das Waſſer der Röhre mit dem verband, worin der Zinnſtreifen ſich befand.] Das Waſſer der Röhre blieb ungefärbt, gab aber mit ſalzſaurem Silber augenblicklich einen Niederſchlag. Das mit dem negativen Pole verbundene deſtillirte Waſſer zeigte keine Spur, weder von Salzſäure noch von Alkali, wurde aber mit ſalpe-

*) Man vergl. hiermit Hrn. D. **Nauche's** Bericht, *Annal.*, XXIII, 463. *d. H.*

terſaurem Silber röthlich, welches H. Veau-de-Launay der Einwirkung des Zinnſtreifens zuſchreibt, der ſich an dem im Waſſer befindlichen Ende etwas geſchwärzt hatte. So oft beide Pole durch zwei Gold- oder Platindrähte mit dem Waſſer in derſelben Röhre in Verbindung geſetzt wurden, erhielt man nichts als Gasentbindung. — Eine Alizeau'ſche oder horizontale Säule aus 50 Platten von 4 Quadratzoll Fläche, zwiſchen denen ſich feiner Sand befand, den man wöchentlich ein oder zwei Mahl mit Kochſalzwaſſer näſste, und die ſo über einen Monat wirkſam blieb, hatte in 8 Tagen ungefähr 1 Gramm Waſſer zerſetzt. (*Journ. de Phyſ., Juill.* 1806.)

Im folgenden Stücke derſelben Zeitſchrift ſchreibt Hr. Veau-de-Launay Herrn Delamétherie folgendes: Seit meiner vorigen Note hat die galvani'ſche Societät den Verſuch der Herren Pachiâni und Brugnatelli über die Bildung der Salzſäure mehrmahls wiederhohlt, und jedes Mahl mit Erfolg; das heiſst, jedes Mahl hatte ſich am Zinkpole Salzſäure auf eine mehr oder minder merkbare Weiſe gebildet. Einige Mahl roch ſelbſt dieſe Säure ſtark und hatte ſich gelb gefärbt, (man hatte mit einem Golddrahte operirt.) Ich habe ſie auch mehrmahls in meinem Laboratorio mit einer Alizeau'ſchen Säule von nicht mehr als 70 Plattenpaaren erhalten. Schon ſeit mehr als einem Jahre bin ich von der Wahrheit dieſes intereſſanten Verſuches überzeugt, der ſich jetzt nicht

mehr bezweifeln läſst. — — In den beiden letzten Verſuchen, welche bei Hrn. Riffault im Arſenale angeſtellt wurden, befand ſich der Apparat zur Entwicklung der Salzſäure beſtändig mit einer Glasglocke bedeckt, welche die Luft, die die Säule umgab, und alle Ausflüſſe aus der Säule abhielt, mit ihm in Berührung zu kommen. Dieſe Glocke ſcheint den Erfolg nicht zu hindern. Er hängt hauptſächlich von der Menge der Metallplatten und davon ab, daſs ihre Oberflächen glänzend ſind. *) Je gröſser ihre Zahl iſt, deſto mehr Salzſäure entſteht. Die Vergröſserung der Oberfläche der einzelnen Plattenpaare vermehrt die Wirkung ſehr wenig, wie es Platten von mehr als 1 Quadratfuſs Fläche bewieſen haben.

*) Bei Verſuchen mit einem Simon'ſchen Apparat zur galvaniſch-electriſchen Waſſerzerſetzung in einer V-förmigen Glasröhre, mittelſt dicker Platindrähte, habe ich jedes Mahl, (und das ſchon vor mehrern Jahren,) nach ganz kurzer Wirkung einer Säule von 80 bis 100 Plattenpaaren mit vollkommen metalliſcher und glänzender Oberfläche, einen ſehr heftigen Geruch nach oxygenirter Salzſäure, beim Herausziehn der Korke aus der Röhre verſpürt, der ſelbſt den Zuhörern auffiel und von ihnen als ſolcher erkannt wurde. Andre Beſchäftigungen hinderten mich, dieſem weiter nachzuſpüren. *d. H.*

V.

Versuche

über die Bildung von oxygenirter Salzſäure mit Volta's Säule,

von

Belloni, genannt Monza. *)

Im Mai 1806.

Herr Monza bediente ſich bei jedem ſeiner Verſuche zweier 5''' weiter und 3'' langer Glasröhren, die ſich oben ſo ſtark verengerten, daſs ſie bloſs den Gold- oder Platindraht hindurch lieſsen, der darin mit Siegellack befeſtigt wurde. Das untere Ende beider Röhren verſchloſs er mit einem gut gewaſchnen und in deſtillirtem Waſſer getränkten Streifen baumwollnen oder linnenen Zeuges, und beide Röhren ſetzte er mit ihren untern Enden, gegen einander geneigt, in ein Glas voll Waſſer. Die Platten ſeiner Säulen hatten 3'' Durchmeſſer und wurden mit Tuchſcheiben geſchichtet.

Als er eine Säule aus 91 Plattenpaaren, deren Tuchſcheiben mit deſtillirtem Waſſer genäſst

*) Zuſammen gezogen aus einem Auszuge, den Hr. Veau-de-Launay von der Arbeit Monza's, im *Journ. de Phyſ.*, *Juill.* 1806, p. 48, doch nicht ohne Lücken und nicht durchgehends richtig, giebt. *d. H.*

waren, 30 Stunden lang durch Golddrähte auf das deſtillirte Waſſer in beiden Röhren hatte wirken laſſen, wurde vom Waſſer in den Röhren des negativen Pols der Veilchenſaft gegrünt, und von dem in der Röhre des poſitiven Pols die Lackmuſstinctur geröthet. Das Waſſer, welches ſich in das Zeug hinein geſogen hatte, ſchien, als man es unterſuchte, weder eine Spur von Säure noch von Alkali zu zeigen.

Derſelbe Verſuch wurde mit einer Säule wiederhohlt, deren Tuchſcheiben mit Kochſalzwaſſer befeuchtet waren. In beiden Röhren hatte ſich nach 3 Tagen Wirkung, (auſserhalb des Sonnenlichtes,) eine groſse Menge Gas entbunden. Das Waſſer der negativen Röhre reagirte alkaliniſch, auch nachdem es mehrere Tage lang der Luft und der Sonne ausgeſetzt geſtanden hatte, ja ſelbſt einige Augenblicke lang kochend geweſen war; Hr. Monza fügte einen Tropfen Salzſäure hinzu, und erhielt Kochſalzkryſtalle. Das Waſſer des poſitiven Poles hatte keinen merklichen Geruch, röthete die Lackmuſstinctur leicht, und reagirte als Salzſäure; das Ende des Golddrahts hatte eine dunklere Farbe. Dieſer Verſuch wurde mehrmahls immer mit demſelben Erfolge wiederhohlt.

Hr. Pachiani wollte oxygenirte Salzſäure erhalten haben. Hr. Monza befolgte genau ſeine Vorſchrift, und fand, daſs ſich in der That binnen wenig Minuten jedes Mahl oxygenirte Salzſäure erhalten läſst. Er wiederhohlte nämlich den Ver-

ſuch mit einer Zink-Silber-Säule aus 120 Plattenpaaren [und Platindrähten.] Nach 40 Stunden hatte ſich das Waſſer in den Röhren um ein Drittel vermindert und [das in der Röhre des poſitiven Pols] äuſserte einen ſchwachen Geruch nach oxygenirter Salzſäure. Lackmuſstinctur wurde [durch daſſelbe] geröthet und bald darauf ganz entfärbt; eben das verdünnte Indigauflöſung in Schwefelſäure. [Hr. Veau-de-Launay überſetzt *teinture de bois d'Inde dans l'acide ſulphurique, ſuivant Berthollet le réactif le plus ſur pour reconnaitre la préſence de l'acide muriatique oxigéné;*] ſalpeterſaures Silber gab damit einen reichlichen Niederſchlag, und der Platindraht ſelbſt war leicht gelblich gefärbt. Das Waſſer des Glaſes, worin ſich der Streifen befand, der beide Röhren verband, war weder ſauer noch alkaliniſch.

Hr. Monza füllte beide Röhren mit Kochſalzwaſſer und lieſs den poſitiven Pol durch einen Platindraht, den negativen durch einen Golddraht darauf wirken. Unten waren die Röhren mit baumwollenem Zeuge und oben mit Siegellack verſchloſſen, und beide ſtanden in ähnlichem Kochſalzwaſſer. Nach 12 Stunden roch die Röhre des poſitiven Pols ſtark nach oxygenirter Salzſäure; Lackmuſstinctur wurde durch das Kochſalzwaſſer aus ihr gänzlich entfärbt; [*la teinture de tourneſol fut entièrement decolorée, puis repaſſa au bleu ou violet ſans rougir. La teinture de bois d'Inde et d'Orſeille fut également décolorée.*] Das Waſſer der Röhre des negativen Pols reagirte alkaliniſch.

Als Hr. Monza den Verſuch ſo wiederhohlte, daſs der Golddraht mit dem poſitiven, der Platindraht mit dem negativen Pol verbunden würde, zeigte ſich am Golddrahte gar keine Gasentbindung, das Kochſalzwaſſer färbte ſich dort aber gelb, nach Art der Auflöſung des Goldes in Königswaſſer. Nach 12 Stunden war das baumwollene Zeug, welches die Röhre des poſitiven Pols verſchloſs, mit Purpur gefärbt; die Flüſſigkeit in dieſer Röhre hatte keinen Geruch, keinen Charakter von Säure, und einen ſalzigen und metalliſchen Geſchmack, und am Golddraht zeigte ſich ein dünner röthlich-gelber Ueberzug. Der Platindraht des negativen Pols war mit einer weiſslichen Wolke umgeben, auf der Baumwolle ſah man einen Niederſchlag, und das Waſſer war leicht alkaliſch.

Aus dieſen und andern Verſuchen zieht Herr Monza folgende Schluſsfolgen:

1. Galvaniſirt man Kochſalzwaſſer und befindet ſich in der Röhre des poſitiven Pols Platindraht, ſo erhält man jedes Mahl oxygenirte Salzſäure und nie bloſse Salzſäure.

Das Kochſalz erhöht nur die Intenſität der Wirkung, und Waſſer ohne Kochſalz giebt ebenfalls dieſe Säure.

Dabei iſt es gleichgültig, ob die Röhre des negativen Pols einen Gold- oder Platindraht oder irgend einen andern Metalldraht enthält, und ob ſie mit Kochſalzwaſſer oder mit reinem Waſſer gefüllt iſt.

2. Nie entſteht Säure, *) wenn man die Röhre des poſitiven Pols mit einem Draht aus reinem Golde verſieht, wie auch das Waſſer und der Draht des negativen Pols beſchaffen ſey.

3. Mit Platindrähten bildet ſich oxygenirte Salzſäure in weniger als $\frac{1}{4}$ Stunde, im Sonnenſchein ſo wohl als auſserhalb der Sonnenſtrahlen; und eben ſo ſchnell färbt ſich das Waſſer der poſitiven Röhre gelb, wenn ſie mit einem Golddraht verſehn iſt. Wechſelt man dann die Verbindung, ſo daſs dieſe Röhre die des negativen Pols wird, ſo verſchwindet die gelbe Farbe allmählig, es bilden ſich kleine Wolken um den Draht, der ſich ſchwärzt, und das Waſſer wird alkaliniſch.

*) Das ſoll wohl nur heiſsen: *freie Säure*, weil das ſonſt mit der gleich folgenden Nummer in offenbarem Widerſpruch ſtehen würde, wie auch mit Brugnatelli's Verſuchen, *Ann.*, XXII, 180, die $\frac{1}{2}$ Jahr früher als dieſe Verſuche des Hrn. Monza in Brugn. *Annal. di Chim.*, t. 22, bekannt gemacht ſind. Auch findet ſich unter den Reſultaten, welche Hr. Monza aus ſeinen Verſuchen zieht, folgendes: „Nimmt man eine Salpeterauflöſung ſtatt des Kochſalzwaſſers, und verſieht den poſitiven Pol mit einem Golddraht, den negativen mit einem Platindraht, ſo wird das Waſſer am poſitiven Pole ſauer und das andre alkaliniſch. Alaunwaſſer auf dieſe Art behandelt, röthet die Lackmuſstinctur, doch nimmt dieſe bald ihre natürliche Farbe wieder an; der negative Pol ſcheint keine Spur von Alkaliſirung zu äuſsern. — —" *d. H.*

4. Füllt man beide Röhren mit ſtark verdünnter Salzſäure, ſo wird dieſe in der Röhre des poſitiven Pols in oxygenirte Salzſäure verwandelt. In der Röhre des negativen Pols verſchwindet die Säure und die Flüſſigkeit grünt den Veilchenſaft.

5. Es iſt anerkannt, daſs, je nachdem ſich in beiden Röhren reines Waſſer oder Kochſalzwaſſer befindet, man damit anfängt, die Alkaliſirung oder die Acidiſirung zu erhalten. Leitet man in dieſelbe Röhre zwei Platindrähte, die durch Siegellack von einander getrennt ſind, und ſetzt die Röhre in ein Glas mit Salzwaſſer, *) ſo erhält man in der Röhre oxygenirte Salzſäure, und bringt man Gold hinein, ſo löſt es ſich auf.

*) Dieſe Bedingung ſcheint zu beweiſen, daſs eine unten mit baumwollenem oder linnenem Zeuge überbundene Röhre gemeint iſt. Daſs die Erzeugung von oxygenirter Salzſäure allerdings auch vor ſich geht, wenn beide Platindrähte ſich in derſelben Portion Waſſer befinden, erhellt ebenfalls aus der Bemerkung S. 393. *d. H.*

VI.

ZERSTREUUNG
von Gewitter - und Hagelwolken.

(Ein Zuſatz zu dem Aufſatze des Hrn. Leſchevain im vor. Stück d. *Ann.*, S. 249 f.)

Die folgende Notiz verdanke ich dem Herrn Oberſt Clarac, Intendanten der Stadt Halle, der durch dieſe Erfahrung aus ſeiner vaterländiſchen Provinz den auffallenden Einfluſs mir beſtätigte, den Artilleriefalven auf Gewölk äuſsern, in deſſen Schooſse ſich Gewitter und Hagel bilden. Je ſehnlicher es zu wünſchen iſt, daſs die Gelegenheit zu ähnlichen Wahrnehmungen im Groſsen recht ſelten ſeyn möge, deſto mehr verdient dieſe Bemerkung hier aufbewahrt zu werden. Sie ſcheint ſelbſt in Frankreich nicht viel weiter bekannt geworden zu ſeyn, als am nördlichen Fuſse des weſtlichen Theiles der Pyrenäen.

„Der ſüdliche Theil des Departements *des Landes* leidet ſehr vom Hagel. Faſt jährlich werden in dem Strich zwiſchen Bayonne und Dax die Felder, welche an der Heerſtraſse und am Ufer des Adour liegen, um die Zeit der Ernte von Hagelſchlag heimgeſucht, der dem Landmann den Lohn ſeines Fleiſses raubt, wenn er ſich ſchon im Beſitz deſſelben glaubt."

„Ich

„Ich habe erzählen hören, daſs man während der beiden Feldzüge gegen Spanien in den Jahren 1793 und 1794 in dieſer Gegend nur wenige Gewitter und gar keinen Hagel gehabt hat. Mehrere Sachverſtändige behaupteten, dieſes ſey eine Wirkung der Batterieen, die in den zahlreichen Verſchanzungen aufgefahren waren, welche die Päſſe durch die Pyrenäen gegen die feindliche Armee deckten. Ich weiſs mit Gewiſsheit, daſs im Jahr 1802 oder 1803, entweder von einigen localen Adminiſtrationen, oder von der Geſellſchaft des Landbaues des Depart. *des Landes* der Regierung der Vorſchlag gemacht worden iſt, ſie möchte, um die Felder gegen die furchtbaren Verwüſtungen des Hagels zu ſchützen, bleibende Batterieen von Mörſern oder ſtarken Pöllern an verſchiednen Stellen der Schluchten und Thäler der Pyrenäen errichten laſſen, aus denen in der Regel die Gewitter hervor brechen, welche die Ufer des Adour und des Gave de Peau mit Hagel heimſuchen, damit man durch Abfeuerung derſelben die Hagelwolken, wenn ſie im Anzuge ſind, zerſtreuen könne. Ich glaube indeſs nicht, daſs dieſer Vorſchlag bis jetzt in Ausführung gebracht iſt."

„Es erſchienen darüber damahls einige Aufſätze im *Journal du Departement des Landes*, welches zu Mont-de-Marſan gedruckt wird."

VII.

METHODE,

Kupfer mit Platin zu bekleiden. *)

Es iſt Herrn Stranſs, der eine Menge intereſſanter Verſuche über Platin angeſtellt hat, geglückt, Kupfer damit ſo zu bekleiden, daſs es dieſes Metall gegen die Einwirkung von Säuren völlig ſchützt.

Er löſt das Platin in Königswaſſer auf, ſchlägt es daraus durch Salmiak nieder, wäſcht und trocknet den Niederſchlag, und ſetzt ihn eine halbe Stunde lang in einem bedeckten Tiegel der Hitze aus, die er allmählig bis zum Rothglühen verſtärkt. Das Produkt dieſer Operation iſt ein graues coagulirtes Pulver, das aus Platin im Zuſtande der feinſten Zertheilung beſteht. Als er 1 Theil dieſes Pulvers mit 3 Theilen Queckſilber eine halbe Stunde lang zuſammen rieb, blieben beide unvereinigt; als er aber noch 2 Theile hinzu fügte, und den Mörſer etwas erwärmte, erhielt er ſehr bald ein zähes Amalgam, welches ſich durch Hinzufügen von noch 2 Theilen Queckſilber erweichen lieſs.

Er rieb etwas von dieſem Amalgam auf eine Kupferplatte; ſie überzog ſich damit völlig, und als er ſie erhitzte, blieb ſie mit einer feinen Lage Platin bedeckt. Er vermiſchte darauf etwas

*) Aus Nicholſon's *Journal of nat. philoſ.*

Amalgam mit Kreide, näſste den Teich mit Waſſer, rieb ihn aufs neue über die Kupferplatte, und erhitzte dieſe. Nun wurde der Ueberzug von Platin vollkommen, und nahm unter dem Glätten den dem Platin eignen Silberglanz an.

Herr Stranſs bemerkt, daſs dieſes Ueberziehen des Kupfers mit Platin der gewöhnlichen Verzinnung weit vorzuziehen iſt, theils weil es den Säuren und Salzen widerſteht, theils wegen der gröſsern Härte, die dem Platin eigen iſt. Der Prozeſs an ſich iſt nach ihm nicht ſchwieriger, als das gemeine Verzinnen. *)

*) Folgendes iſt aus einem Briefe entlehnt, welchen Prouſt an Vauquelin, Madrit den 6ten Nov. 1803, geſchrieben hat. (*Ann. de Chimie*, t. 49, p. 180.) „Alles, was ich vom Palladium geleſen habe, ſetzt mich in deſto gröſsere Verwunderung, da das auf die gewöhnliche Weiſe verfertigte Platinamalgam ſehr davon verſchieden zu ſeyn ſcheint. Gieſst man heiſses Queckſilber auf den ſchwammigen Körper, der nach der Calcination des ammoniakhaltigen ſalzſauren Platins zurück bleibt, ſo wird dieſer vollkommen aufgelöſt, und es entſteht ein fettiges Platin-Amalgam, das ſich nicht mit der Zeit erhärtet, und ſich ſehr gut auf Kupfer, Gold und Silber verbreiten läſst, das daher das Plattiren des erſtern erleichtern könnte.“ — Dieſes beſtätigt Vauquelin in einer Anmerkung. Der Platinſchwamm, ſagt er, amalgamire ſich ſelbſt ſehr leicht mit kaltem Queckſilber, bleibe einige Zeit über flüſſig, und werde dann ſehr feſt; und das noch ſchneller durch Beihülfe von etwas Wärme. *d. H.*

VIII.

VERARBEITUNG *des Zinks.*

Schon in dem Märzſtück der *Annalen*, (XXII, 333,) habe ich dem Leſer die intereſſante Entdeckung der Herren Charles Hobſon und Charles Sylveſter zu Sheffield mitgetheilt, daſs in der Hitze gehämmerter Zink ein völlig dehnbares Metall iſt. Hier eine genauere Beſchreibung der Methode, deren ſich dieſe Chemiker bedienen, um Zink zu Draht und zu Gefäſsen für Küchen- und andern Gebrauch zu verarbeiten, wie ſie ſie in ihrer Eingabe beſchreiben, auf die ſie ein Patent erhalten haben. *)

„Unſre Methode", ſagen ſie, „gründet ſich auf folgende Entdeckung, auf welcher die Hauptſache bei dem Prozeſſe beruht. Der Zink, den man bisher für ein brüchiges oder ſo genanntes Halb-Metall hielt, weil er weder in den gewöhnlichen Temperaturen der Atmoſphäre, noch in den Hitzegraden, in welchen man die ſo genannten ganzen Metalle zu ſchmieden oder zu ſtrecken pflegt, ſich hämmern oder durch andre mechaniſche Mittel

*) *Monthly Magazine*, Dec. 1805, p. 447.

ſtrecken und dehnen läſst, iſt allerdings fähig, gehämmert, zu Blechen geſchlagen, zu Draht gezogen, gewalzt, getrieben u. ſ. w. zu werden, wenn er nur während dieſer Operationen in einem beſtimmten Grade von Wärme erhalten wird."

„Soll der in Lingotte oder in dicke Tafeln gegoſsne Zink mechaniſch verarbeitet werden, ſo bringen wir ihn in einem Ofen zu einer Temperatur zwiſchen 210° und 300° F. Zink, woraus Draht gezogen werden ſoll, wird am ſchicklichſten in Cylinder gegoſſen, und dieſe ſtreckt man wiederhohlt, in der angegebenen Temperatur, zwiſchen einem Walzwerke, bis ſie die vierfache Länge angenommen haben. Alsdann laſſen ſie ſich, ohne weiter erwärmt zu werden, auf dem Drahtzuge verarbeiten, es ſey denn, die Stücke wären ſehr dick. Zinkplatten kann man aus den Lingotten in der angegebenen Temperatur auf einem Walzwerke bilden, und aus ſolchen Platten laſſen ſich auf dieſelbe Art, als aus andern Metallplatten, Gefäſse zum Küchengebrauche mit dem Hammer treiben, wenn man die Vorſicht gebraucht, den Zink, wofern die Geſtalt des Gefäſses oder andre Umſtände es erfordern, während der Arbeit zur rechten Zeit zu erhitzen oder zu brennen. Gefäſse von jeder beliebigen Form können aus dem Zinke während ſeines Zuſtandes der Hämmerbarkeit, getrieben, geſchlagen oder geſchmiedet werden; und iſt es nöthig, zwei Stücke oder Platten Zink zuſammen zu löthen, ſo bediene man ſich dabei eines Loths aus 2 Theilen

Zinn und 1 Theil Zink, mehr oder weniger, je nachdem es die Härte und die Schmelzbarkeit erfordert, oder auch des gewöhnlichen Klempnerloths."

IX.

ENTDECKUNG

von Platin in einem Silbererze und von Chromium im Guſseiſen

von

VAUQUELIN. *)

Herr Vauquelin hat der mathematiſch-phyſikaliſchen Klaſſe des Inſtituts in der Sitzung am 17ten November angezeigt, daſs er in den Erzen aus dem Silberbergwerke zu Guadalcanal, unweit Almaden, in der Sierra Morena, in Spanien, Platin entdeckt habe. Dieſes Metall, von welchem man bisher glaubte, es ſey der neuen Welt ausſchlieſslich eigen, kömmt dort hauptſächlich in dem von den Mineralogen ſo genannten *Graugiltigerze* (*argent gris*) vor. Dieſes Erz bricht dort faſt immer in Begleitung von Rothgiltigerz, und hat zur Gangart einen kohlenſauren Kalk. Die Menge des Platins ſcheint in einigen Stücken bis auf $\frac{1}{10}$, oder bis auf 20 Mark im Zentner zu ſtei-

*) *Journ. de Phyſ.* und *Ann. de Chimie*, Nov. 1806. *d. H.*

gen. Die Grube zu Guadalcanal war verlaſſen worden; in einer reichen Ader, die man vor kurzem angebrochen hat, fanden ſich die von Herrn Vauquelin unterſuchten Erze, welche ihn zu einer ſo interessanten Entdeckung geführt haben. Im Decemberheft der *Annal. de Chimie* wird man einen Auszug aus ſeiner Arbeit finden.

Auch hat Hr. Vauquelin in einer groſsen Menge von Sumpfeiſenerzen (*fer limoneuſes*) und in mehrern Arten von Guſseiſen *Chromium* gefunden.

X.

BERICHT,

erſtattet in der öffentlichen Sitzung der mathem. phyſikal. Klaſſe des National-Inſtituts am 5ten Jan. 1807,

im Namen der Commiſſion für den Galvanismus,

von Herrn Hauy

über die von Hrn. Erman *entdeckten galvaniſchen Phänomene, welche mit dem jährlichen von Sr. K. K. Maj. geſtifteten Preiſe gekrönt worden ſind.* *)

Es war eine merkwürdige Epoche in den Annalen des Inſtituts, als der Preis geſtiftet wurde, den die Klaſſe der mathematiſchen und phyſikaliſchen Wiſſenſchaften Herrn Erman, Mitgliede der königl. Akademie der Wiſſenſchaften zu Berlin,

*) Aus dem *Moniteur*, 7. *Janv.* 1807. *d. H.*

jetzt eben zugeſprochen hat. Noch war kein Jahr verfloſſen, ſeit Volta uns ſeine Entdeckung der wahren Grundgeſetze der galvani'ſchen Electricität mitgetheilt, und das Inſtitut, auf Vorſchlag Sr. Maj. des Kaiſers, welche Sich in der Sitzung gegenwärtig befanden, dieſem berühmten Phyſiker eine goldne Medaille zuerkannt hatte, als ein Zeichen, wie ſehr die Franzoſen ſtets ſich beeifern, den Entdeckungen fremder Gelehrten Gerechtigkeit widerfahren zu laſſen. *) Se. Majeſtät, um einen neuen Beweis des Intereſſe zu geben, welches Sie am Fortſchreiten der Kenntniſſe nehmen, ſtifteten **) einen Preis, der in einer goldnen Medaille, 3000 Francs an Werth, beſteht, für den vorzüglichſten Verſuch, der in jedem Jahre über den Galvanismus gemacht werden würde, und äuſserten Sich überdies, Sie wünſchten, als eine Aufmunterung, eine Summe von 60000 Francs ***) demjenigen zu

*) Volta war in den letzten Tagen des Septembers 1801 nach Paris gekommen und las dem National-Inſtitute die Reſultate ſeiner Verſuche und ſeine Theorie in einer Sitzung am 7ten Nov. vor. Auf des Kaiſers Vorſchlag wurde nach vollendeter Vorleſung Volta'n eine goldne Medaille, welche zum Andenken ſeiner wichtigen Entdeckung geſchlagen werden ſollte, zuerkannt, und eine Commiſſion für den Galvanismus ernannt. Siehe *Annal.*, IX, 493. *d. H.*

**) Vermöge eines Schreibens vom 15ten Jun. 1802, welches man in den *Annal.*, XI, 491, findet. *d. H.*

***) *Qu'elle deſirait donner en encouragement une ſomme de ſoixante mille francs.*

ertheilen, der durch ſeine Verſuche und Entdeckungen die Electricität und den Galvanismus um einen Schritt vorwärts bringen würde, welcher mit den Erweiterungen dieſer Wiſſenſchaften durch Franklin und Volta ſich nach dem Urtheile der Klaſſe würde meſſen dürfen.

Dieſer mächtigen Aufmunterungen ungeachtet, hatte die Klaſſe in den bisher bekannt gewordnen Forſchungen nichts gefunden, was ſie auch nur des Preiſes von 3000 Francs für werth gehalten hätte. Es fehlte zwar nicht an mehrern intereſſanten Reſultaten, doch ſchien ihr keins von der Art zu ſeyn, den verſprochnen Preis zu verdienen; eine Strenge, die als ein Lob im Voraus für die Arbeit gelten konnte, welche ihrem Urheber den Ruhm erringen würde, daſs mit ſeinem Namen das Verzeichniſs der Sieger beginnt. Dieſer Ruhm war Herrn Erman vorbehalten, und die Klaſſe freut ſich, die Belohnung, welche von ihrer Entſcheidung abhängt, (und die um ſo mehr nur einer Arbeit ertheilt werden konnte, welche den Blick des Publicums aushält, je ſchärfer man ſie nach einem ſo langen Verzug ins Auge faſſen wird,) einem Gelehrten ertheilen zu können, der Phänomene entſchleiert hat, welche eben ſo neu als wichtig ſind.

Man weiſs, daſs, wenn die, nach Volta, ihrem Erfinder, benannte galvani'ſche Säule iſolirt iſt, die beiden Hälften derſelben ſich in einem entgegen geſetzten electriſchen Zuſtande befinden.

Fängt ſie mit einer Zinkſcheibe*) an, ſo rührt die Wirkſamkeit ihrer untern Hälfte von der Entwicklung reſinöſer Electricität, und ihrer obern Hälfte von der vitröſer Electricität her. Die Dichtigkeiten beider Flüſſigkeiten nehmen von den Enden an, wo ſie am gröſsten ſind, fortſchreitend ab, ſo daſs es in der Mitte der Säule einen neutralen Punkt giebt, wo die Electricität Null iſt. Setzt man nun den Boden durch einen leitenden Körper mit dem obern Pol in Verbindung, ſo entzieht der leitende Körper der Scheibe, welche er berührt, die vitröſe Electricität; dieſe Scheibe entzieht ſie der benachbarten, und ſo ferner; und da der Erdboden im Vergleich mit der Säule eine unendlich groſse Capacität hat, ſo abſorbirt er alle vitröſe Electricität der Säule, ſo daſs dieſe ſich nach einem Augenblicke ganz im Zuſtande reſinöſer Electricität befindet. Das *Maximum* dieſer Electricität iſt nun am untern Pol, und der Nullpunkt oben. Die entgegen geſetzte Wirkung erfolgt, wenn man den untern Pol mit der Erde leitend verbindet; die ganze Säule behält blos vitröſe Electricität, und der Nullpunkt iſt zu unterſt. Verbindet man durch den Leiter beide Pole mit einander, ſo erzeugt ſich durch ihn ein ununterbrochner Kreislauf beider Flüſſigkeiten, die unaufhörlich eine zu der andern hinſtrömen, um ſich zu vereinigen, und durch die Wirkung der Säule immer wieder erneuert werden. Bedient

*) Ich überſetze hier und in der Folge wörtlich. *d. H.*

man ſich in dieſen Verſuchen eines iſolirenden Körpers, der der Fortpflanzung der Electricität widerſteht, ſo erfolgt in keinem dieſer Fälle eine Wirkung, und die Säule bleibt in ihrem urſprünglichen Zuſtande.

Wir haben für nöthig gehalten, dieſes hier anzuführen, damit man das von dem gewöhnlichen ſo ganz verſchiedne Verhalten der Körper, mit welchen Hr. Erman ſeine Verſuche angeſtellt hat, deſto deutlicher überſehen möge. Sie haben die Eigenſchaft, für die galvani'ſche Electricität ein particuläres und nach den Umſtänden variables Leitungsvermögen zu beſitzen.

Dahin gehört die gut getrocknete alkaliſche Seife. Bringt man einen der beiden Pole einer iſolirten Säule mit einem Stück ſolcher Seife, das mit dem Boden verbunden iſt, in Berührung, ſo entladet ſich der damit berührte Pol; der Nullpunkt fällt hierher, und der entgegen geſetzte Pol iſt im Maximum von Electricität. Die Seife wirkt alſo in dieſem Falle als ein gewöhnlicher Leiter.

Man denke ſich das Stück Seife mit beiden Polen in leitender Verbindung, und zugleich völlig iſolirt. Keiner der beiden Pole entladet ſich nun, und man bemerkt keine ſichtliche Veränderung im urſprünglichen Zuſtande der Säule. Die Seife hat ihre Rolle vertauſcht; ſie wirkt hier nach Art der iſolirenden Körper.

Während der Apparat ganz derſelbe bleibt, verbinde man irgend einen Punkt der Seife durch

einen Draht mit dem Boden. Im Augenblick wird der reſinöſe Pol entladen, und der vitröſe Pol kömmt zum *Maximum* von Electricität. Die Seiſe wirkt folglich zugleich als Leiter in dem mit dem reſinöſen Pol verbundnen Theile, und als iſolirender Körper in dem Theile, der mit dem vitröſen Pol verbunden iſt.

Die Flamme des Alkohols zeigt ähnliche Wirkungen, doch mit dem Unterſchiede, daſs, wenn ſie im letzten Verſuche mit dem Boden verbunden wird, der vitröſe Pol ſich entladet.

Wir ſehn hier alſo Körper, denen die Fähigkeit zukömmt, zwei entgegen geſetzte Vermögen, welche eins das andere in den gewöhnlichen Körpern ausſchlieſsen, nach Verſchiedenheit der Umſtände zu äuſsern, ja, was noch ſonderbarer iſt, unter gewiſſen Umſtänden beide Vermögen zugleich zu zeigen. Die galvaniſche Electricität, welche ſchon in ihrer Erzeugung und Entwicklung beſondern Modificationen unterworfen iſt, ſcheint ſich folglich auch durch die Art von Transformation, welche ſich in den Wirkungen gewiſſer Körper auf die beiden in ihr enthaltnen Electricitäten zeigt, von der gewöhnlichen Electricität zu unterſcheiden. Dieſe neuen Phänomene ſind köſtliche Materialien, welche zur Erweiterung und Vervollkommnung des Gebäudes der Theorie dienen werden, wenn die Phyſiker, nachdem ſie ſie unter allen Geſichtspunkten betrachtet, und die Verſuche, in welchen ſie ſich äuſsern, auf alle Art abgeändert haben, dahin wer-

den gelangt ſeyn, das Gemeinſame, welches ſie mit den andern Thatſachen verbindet, unter den Contraſten, die ſie davon zu trennen ſcheinen, heraus zu finden. *)

Mit Vergnügen kommen wir beim Schluſſe dieſes Berichts noch ein Mahl darauf zurück, daſs die preuſsiſchen Staaten das Vaterland des Hrn. Erman ſind. Nicht ohne ein lebhaftes Intereſſe wird man wahrnehmen, daſs dieſer Preis, welchen die Klaſſe friedlichen Eroberungen in den Wiſſenſchaften zuerkennt, in einem Lande errungen wird, wo der groſse Mann, der ihn geſtiftet, ſich eben jetzt durch ſeine militäriſchen Triumphe über alle Helden empor geſchwungen hat. Die ehrenvolle Art, mit welchen die Gelehrten dort von ihm aufgenommen wurden, und die Anerkennung, welche ihre Verdienſte hier finden, dienen aufs neue als Beſtätigung der groſsen Wahrheit, daſs die aufgeklärten Menſchen aller Länder nur Eine Familie ausmachen, deren Glieder mit einander näher verbunden ſind, und durch Mittheilung ihrer Einſichten einiger Maſsen mit einander leben. Die Klaſſe wird von dem Gefühl dieſer Wahrheit

*) Wie man ſieht, ſo ſind es die vortrefflichen Unterſuchungen über die fünffache Verſchiedenheit der Körper in Rückſicht auf galvaniſches Leitungsvermögen, welche Hr. Erman in dem diesjährigen Januarſtücke der *Annalen*, XXII, 14 f., mitgetheilt hat, die ihm den Preis errungen haben. *d. H.*

heute auf eine beſonders angenehme Weiſe durchdrungen, da ſie ſich Glück wünſcht, über eine Belohnung haben entſcheiden zu können, welche der ſchönen Arbeit werth iſt, die ihr Lob erhalten hat, und da das Vergnügen, den Werth derſelben anzuerkennen, durch das, den Urheber krönen zu können, verdoppelt wird.

XI.

PREISFRAGEN

der fürſtl. Jablonowsky'ſchen Geſellſch. der Wiſſ. zu Leipzig.

Für das Jahr 1806.

Aus der Mathematik. Eine auf ſichere Verſuche, eigne oder fremde, gegründete Theorie des Stoſshebers (*bélier hydraulique*) nach der beſten bis jetzt bekannten Einrichtung deſſelben, mit genauer Beſchreibung ſeiner Theile und ihrer Verhältniſſe gegen einander. Berechnung und Angabe der Gröſse des Effekts und der vortheilhafteſten Wirkung dieſes Hebers. Nachweiſung, ob und wie weit derſelbe im Groſsen anwendbar, und in welchen Fällen er andern im Gebrauche vorkommenden Waſſerhebungsmaſchinen vorzuziehen oder ihnen nachzuſetzen ſey?

Aus der Phyſik. Volta hat zuerſt die ſo ge-

nannten galvaniſchen Erſcheinungen auf eine neue Art Electricität zu erregen, durch bloſse wechſelſeitige Berührung heterogener Leiter, zurück geführt, und darauf die electriſche Theorie ſeiner Metallſäule errichtet. Sollte wohl dieſe Theorie, bei welcher wenig oder gar nicht auf die dabei ſich ereignenden Oxydationen an den Leitern Rückſicht genommen wurde, allen Erſcheinungen vollkommen Genüge thun? und dürfte nicht vielmehr dabei ſtatt einer bloſs modificirten Electricität, eine eigne, der electriſchen in ihren phyſiſchen und chemiſchen Wirkungen verwandte und ähnliche Materie, ein *ens ſui generis* zum Grunde zu legen ſeyn?

Für das Jahr 1807.

Aus der Mathematik. Die Frage vom Jahr 1805: Eine beurtheilende Darſtellung der Bemühungen, ein allgemeines unveränderliches Maaſs aufzufinden, — wird wiederhohlt, weil die bei der Societät eingereichten Schriften vorzüglich den hiſtoriſchen Theil der Frage nicht genugſam zu beantworten ſchienen.

Aus der Phyſik. Ueber Wärme und Licht aus ſtarker und ſchneller Zuſammendrückung der gemeinen und künſtlichen Luft; Sammlung dahin gehöriger Erſcheinungen; Erklärung derſelben, und Folgerungen daraus.

Die Thatſachen in den um den Preis werbenden Schriften müſſen durch die Zeugniſſe glaub-

würdiger Urkunden und Schriftſteller bewieſen, die Schriften ſelbſt aber, nach Anordnung des Stifters, in lateiniſcher oder franzöſiſcher Sprache abgefaſst werden. Der für jede gekrönte Schrift beſtimmte Preis beſteht in einer goldnen Medaille von 24 Dukaten. Die Geſellſchaft ladet alle Freunde und Beförderer der Wiſſenſchaften zur Bekanntmachung und Beantwortung obiger Fragen ein. Die Schriften über die Aufgaben des Jahrs 1806 müſſen vor Ablauf des Februars 1807 mit einem verſiegelten, den Namen und den Wohnort des Verfaſſers enthaltenden Billet an den Hrn. Dr. Kühn, Prof. der Therapie, nach Leipzig eingeſandt werden.

SACH-

[redacted]

SACH- UND NAMENREGISTER

ÜBER

DIE SECHS BÄNDE

DER JAHRGÄNGE 1805 UND 1806

VON

GILBERT'S ANNALEN DER PHYSIK.

Die römiſchen Zahlen bezeichnen die Bände, die arabiſchen die Seite, *a.* eine Anmerkung.

A.

Adhäſion. Ueber die Adhäſion der tropfbaren Körper mit einander vom Prof. *Link*, XXIV, 121, und über die Beziehung derſelben zur chemiſchen Verwandtſchaft. — Einige Streitſchriften über die Flächenanziehung (Adhäſion) der Flüſſigkeiten unter ſich und mit feſten Körpern, frei bearbeitet von *Gilbert*, 129. Verſuche *Draparnaud's* auf Glas-, Porcellan- und Metallflächen mit Waſſer, Alkohol, Oehl und Ammoniak, 130. Erinnerungen *Carradori's* gegen die Folgerungen, welche Draparnaud aus ſeinen Verſuchen zieht. Sie ſind nicht Wirkungen des Stoſses ſich expandirender Ausflüſſe gegen Flüſſigkeiten, ſondern beruhen auf der verſchiednen Stärke der Flächenanziehung der Flüſſigkeiten zu den feſten Körpern, 134, wobey auch ſchon die Dämpfe der Flüſſigkeiten wirken können, 143. — Bemerkungen *Carradori's* über die ähnlichen Verſuche *Prevoſt's*, der in ihnen ein Mittel gefunden zu haben glaubte, die riechenden Ausflüſſe der Körper durch ihre expanſive Kraft ſichtbar zu machen, 147, 158, und über die Verſuche *Venturi's*, die wunderbaren Bewegungen des Kamphers auf Waſſer betreffend, 147. (und auf Queckſilber, 164.) Auch ſie ſind Wirkungen von Flächenanziehungen, 152, 154. — Ueber die freiwilligen Bewegungen, in welche einige Körper gerathen, wenn man ſie einander nähert oder mit einander in Berührung bringt, von *Prevoſt*, 158. — Ueber die vorgebliche Flächenanziehung zwiſchen Oehl und Waſſer von *Diſpan*, 184. — *Parrot* über Carradori XIX, 361. — Cohäſion durch Oehl XXII, 133, *a*.

Aeronautik. Gedanken über die Luftſchifferei, und wie ſie nützlich zu machen ſey, von *Prechtl*, XXIII, 174. — Ueber die aeronautiſchen Unternehmungen des Grafen Zambeccari, aus dem Reiſejournal des Dr. *Caſtberg*, XIX, 155. Zambeccari's aeronautiſche Theorie auf die verſchiedne Richtung der Luftſtröme in verſchiednen Höhen gegründet, 156; Verſuche darüber, 158. Beſchreibung ſeines Aeroſtats und aeronautiſche Reſultate ſeiner zweiten Reiſe, 160. Miſslichkeit der Montgolfieren, 163. — Trockner gefirniſster Taft iſt luftdicht, aber nicht feuchter, XIX, 315, *a.* — Zweck bei der von der Petersburger Akademie am 3oſten Junius 1804 veranſtalteten Luftfahrt, XX, 109, 110. Beobachtung des Weges vom Ballon aus durch ein Fernrohr und eine Art Log, 111, 116. Sinken über der Newa, 114. Drehen, 115, 116, 126. Senkung, 121. Landen, 124. Berechnungen über dieſen Aufflug von *Gilbert*, 127. — Aufflüge Biot's und Gay-Luſſac's im Aug. und Sept. 1804, 1, 19. Ihr Ballon und erſtes Miſslingen, 6, 20, 23. Drehung deſſelben, 8, 10, 24. (116.) Schwierigkeit des Landens, 17, 33. Möglichkeit genauer Beobachtungen, 18, 24. Erreichung der höchſten je erſchwungnen Höhe, 1998 Fuſs über die Spitze des Chimboraço hinauf, 31. — Schneller und weiter Flug zweier Aeroſtate; von Gröningen nach Halle und von Paris nach Rom, XIX, 492. Siehe **Luftfahrten.**

Akademieen XXIV, 2

Algebra. *Buſſe* gegen den gewöhnlichen Gebrauch von + und —, XIX, 337. Aufforderung an einige Mathematiker, ihr + und — zu bewähren, XXIII, 236

Alkali. Bildung von Natron in reinem Waſſer, das mit Gold negativ galvaniſirt wird, XXI, 130, XXIII, 191. Bildung von Alkali in Waſſer durch bloſse Berührung mit Metallen, ohne electromotoriſchen Apparat XXIII, 214

Alpen, Oeſterreichs, XX, 226. Profil des Alpengebirges zwiſchen Wien und Trieſt, und von Trieſt bis Salzburg, aus den Reiſebeobachtungen von *Karſten* im Sept. 1804, XX, 193. Wien, 193, (213.) Semmering, 196, 200. Prepihel, 198, 200. Die Kalkkette, 199. Klagenfurt, 201. Loibl, 202. Laybach, 203. Idria, 203. Trieſt, 205. Villach, 207. Radſtadter Tauern, 209. Salzburg, 210. Centralkette, 211, 199. — Höhen in und längs der Alpenkette, welche Oeſterreich von Steiermark trennt, nach den Barometermeſſungen des Erzherzogs *Rainer*, 212; Wechſel, 213. Oetſcher, Prenbühel, 215. Priel, 217. Tauern, 219. — Erſteigung und Meſſung der Orteleſſpitze, der höchſten in Tyrol, veranlaſst durch den Erzherzog *Johann*, 220. — Der Glockner nach der Beſchreibung des Dr. *Schultes*, 225. Thermometerſtände, und Siedepunkt des Waſſers, 236. Gletſcher, 243. Gewitter, 247. Empfindungen, 248. Feuchtigkeit, XXI, 486.

Amalgamation. Bemerkungen und Verſuche über die Amalgamation der Silbererze, von *Larrañaga* und *de la Garza*, XXII, 292. Theorie Born's, 293. Eluyar's, 295. Amalgamationen in Deutſchland, 295. Zweifel an den Theorieen, 302. Verſuche über den Prozeſs der Amalgamation angeſtellt mit *Ezpeleta* und *Peringer*, 393. Der gute Erfolg beruht auf Verwandlung des ſchwefelhaltigen Silbers in ſalzſaures Silber, und Reduction deſſelben am beſten durch Eiſen. — Amalgamation der Schwarzkupfer zu Hettſtädt 323

Andronia XX, 430

Argant XIX, 55, 90

Ariſtoteles XXIV, 18

Arnim, A. von, Steinregen XXII, 331

Arve, über ihre Höhen- und Temperaturveränderungen XXIV, 59

Aſterie. Ueber dieſe Varietät des Corindons von

Hauy, XX, 187. Lichtſpiel deſſelben und daraus aufgefundene Urform.

Athmen. Chemiſche und phyſiologiſche Unterſuchungen über die Reſpiration, von *Davy*, bearbeitet von *Gilbert*, XIX, 298. Reſpirable Gasarten, 298; Athmungsapparat, 301. Veränderungen, welche atmoſphäriſche Luft, Waſſerſtoffgas und Sauerſtoffgas beim Athmen erleiden, 306. Capacität der Lungen berechnet, 311. Es wird Stickgas und Sauerſtoffgas vom Blute abſorbirt, 313. Veränderungen, welche im oxydirten Stickgas durch das Athmen erfolgen, 315. Das venöſe Blut verſchluckt davon ſehnell ſehr viel durch die feuchten Wände der Lungenvenen, und ſetzt dafür etwas Stickgas, wie es ſcheint auch etwas Sauerſtoffgas ab, 318. Wie die atmoſphäriſche Luft bei dem Athmen auf das Blut wirkt, 322, wie oxydirtes Stickgas, 325. — Verſuche über die Veränderungen, welche die atmoſphäriſche Luft durch das Athmen erleidet, von *Henderſon*, 417. Es wird Stickgas abſorbirt. Nachſchrift von *Gilbert* 424

Atmoſphäre. Vier Urſachen der Erwärmung durch die Sonnenſtrahlen, XXIV, 13. Geſetz der Wärmeabnahme in den höhern Regionen, 11, (XXIII, 392.) Ihr Sauerſtoffgehalt iſt überall im Freien derſelbe, und unverändert 0,21, nach den eudiometriſchen Urſachen *de Marti's* XIX, 391, *Davy's* 396, *Berger's* 415, *Gay-Luſſac's* XX, 35, und *von Humboldt's* 80. Sie enthält gar kein Waſſerſtoffgas oder doch weniger als 0,003, 84. Kohlenſaures Gas, 85. Möglichkeit einer Veränderung, 87. Locale Urſachen verändern ihre Miſchung nicht, durch Verſuche mit Luft aus einem Theater dargethan, 88. Miasmen, 89. — Ueber die vorgebliche chemiſche Verwandtſchaft der Elemente der atmoſphäriſchen Luft von *Dalton*, gegen Thomſon, XXI, 382. Dalton's Theorie von der Beſchaffenheit der Atmoſphäre und Streitigkeiten darüber, 398,

406. Verbreitung von Gasarten und von Dampf durch einander, 407, 412, 418, 423, 427. Specif. Gewicht der atmoſphäriſchen Luft, 420. — Vermehrung oder Verminderung der Atmoſphären der Weltkörper XIX, 259.

Augentäuſchungen *Darwin's*; *Ritter's* Verſuche über Farben durch ſie, XIX, 11. Siehe Blinzeln, Farben.

B.

Baader XX, 406

Baduel, Sprengverſuche XXII, 230

Bätylien der Alten, Vergleichung derſelben mit den Steinen, welche in neuern Zeiten vom Himmel gefallen ſind, von *Münter* XXI, 51

Banks, Windwage und ein paar Verſuche über das Ausſtrömen der Luft aus Gefäſsen XXII, 286

Barchewitz XXIII, 101

Barometer. Beobachtungen über das Leuchten deſſelben von *Ritter*, XIX, 238, 240. Vorzüglichſte Reiſebarometer XX, 251, 256 d

Baſalt im Koburgſchen, XXIII, 102. Ueber die Bildung des Säulenbaſalts von *Schaufus* 412

Bathometer, oder Tiefenmeſſer des Meers XIX, 349, 430

Behrens, das Merkwürdige aus Verſuchen über Electricität, Erſte Sammlung, XXIII, 1. Zufällige Hypotheſe über das Nordlicht, 28. Beobachtung über die Bewegung der Waſſertheilchen, welche von einer im Kreiſe bewegten Ebne getroffen werden 233

Belier hydraulique, ſiehe Stoſsheber.

Berge, ſiehe Alpen.

Berger, *F.*, Unterſuchungen über die Mängel des Salpetergas-Eudiometers, XIX, 400. Reſultate von eudiometriſchen Verſuchen, angeſtellt an verſchiedenen

Orten, 412. Unterſuchungen über die Abſorption der Gasarten durch Waſſer XX, 168
Bernouilli, *Chriſtoph* XXIV, 101
Bernſtein. Beſchreibung der Früchte und des foſſilen Holzes, welche ſich in den Bernſteingräbereien in Preuſsen finden, von *Hagen* XIX, 181
Berthollet, einige Bemerkungen über Alex. von Humboldt's eudiometriſche Unterſuchungen, XX, 93, 166. Ueber die Verſchiedenheit in den Wirkungen der Electricität und der Hitze 334
Bertrand, über das Sprengen mittelſt Sandes XXII, 236
Beugung XIX, 362, XXII, 344, 348
Bibliotheque germanique XIX, 143
Biot, XXI, 109, XXII, 232. Bericht von einer aeroſtatiſchen Reiſe, welche Gay-Luſſac und er am 24ſten Aug. 1804 unternommen haben, XX, 1. Bildung von Waſſer durch bloſsen Druck, und Bemerkungen über die Natur des electriſchen Funkens, 99. Ueber die Variationen des Magnetismus der Erde in verſchiednen Breiten von Alex. *v. Humboldt* und ihm 257
Blanchard XIX, 163
Blaſebälge, Verſuche mit einer Windprobe über ſie XXII, 287
Blei. Ueber das vorgebliche Schmelzen geſchleuderter Bleikugeln von *Vieth*, XIX, 244. Braunes Bleioxyd in Dendriten durch Galvaniſiren von eſſigſaurem Blei mit Gold gebildet, XXIII, 187. Preisfrage über Bleivergiftung XXIII, 122
Blinzeln. Ueber die Lichtſtrahlen beim Blinzeln von *Vieth*, XIX, 187, 371, XXII, 102. von *Gilbert* XIX, 215, 372
Blitz XIX, 237, 351, XXIV, 247
Blut, ſiehe Athmen.
Bory de St. Vincent, Beobachtung des Nordlichts am 22ſten Oct. 1804 XIX, 250
Boſſut, Bericht über den Stoſsheber XIX, 55, 89

Bouguer XXIV, 8
Boulton XXII, 54
Brandes. Kritiſche Bemerkungen über Höfe, Ringe, Nebenſonnen, Fata Morgana u. ſ. w. XIX, 363. Ueber die farbigen Bogen, welche man zuweilen an der innern Seite des Regenbogens bemerkt, 464. Fortgeſetzte Beobachtungen über die irdiſche Strahlenbrechung, XX, 346. Einige kritiſche Bemerkungen zu den in den Annalen befindlichen Aufſätzen über die irdiſche Strahlenbrechung, und Nachricht von der Vollendung ſeiner Refractionsbeobachtungen, XXIII, 386. Seine Bearbeitung von *Euler's* Hydrodynamik, 473. Beobachtnug zweier Nordlichter XXIV, 363
Braunkohle, wahre Holzkohle in ihnen XIX, 354
Brugnatelli, Nicht-Exiſtenz von Ritter's Ladungsſäule, XIX, 490. — Chemiſch-galvani'ſche Beobachtungen, XXIII, 177, 248, 468, XXIV, 86, 392
Buch, *Leopold von*, einige Bemerkungen gegen Folgerungen, welche Peron aus ſeinen Verſuchen über die Temperatur des Meerwaſſers zieht, XX, 341. Einige phyſikaliſche Neuigkeiten aus Italien, XXI, 129. Ueber die Temperatur einiger Quellen in der Gegend von Neufchatel, XXIV, 50. Ueber die Temperatur von Rom 235
Bünger, Electricität der Chocolade XXIII, 230
Büttner, Bruchſtücke zur Geſchichte und Erklärung der Feuerkugeln und Meteorſteine; und Nachweiſung von Baſalt im Koburgſchen XXIII, 93
Bunzen XXII, 15
Buſſe. Beweis des Parallelogramms der ſtatiſchen Kräfte, XIX, 328. Einige Mittheilungen für Mathematiker, 338. Hauptſächliche Erklärung eines pneumatiſchen Paradoxons, XX, 404. Von ſeinen Unterſuchungen über die Elaſticität des Waſſers und den Stoſsheber; Tod des Berghauptm. von Charpentier, 504. Ein

paar Worte über die bisherige Theorie des Krummzapfens, XXII, 138. Eine Anzeige, den Beweis des ſtatiſchen Hauptſatzes betreffend, und eine Aufforderung an einige Mathematiker, ihr + und — zu bewähren, XXIII, 236. Einige Bemerkungen gegen Hrn. *Prechtl's* Erklärung der groſsen Sandreaction und des pneumatiſchen Paradoxons XXIV, 353

C.

Cadet de Veaux, einige Worte gegen ihn von *Prouſt* XXII, 182

Calandrelli XXIV, 236

Carradori, *Joach.*, XIX, 360. Bemerkungen, betreffend die Verſuche *Prevoſt's* über die expanſive Kraft der riechenden Ausflüſſe, und die Verſuche *Venturi's* über die Bewegungen des Kamphers auf Waſſer, XXIV, 147. Fernere Bemerkungen gegen Prevoſt, 158. Verſuche und Bemerkungen über die von Hrn. Draparnaud bemerkte ſcheinbare Zurückſtoſsung zwiſchen Flüſſigkeiten, 134. [Würdigung ſeiner Lehre von der Flächenanziehung von *Link*, 121.]

Carro, *de*, Nachricht von einer in der Kattunfabrik des Barons von Fries zu Kettenhof eingerichteten Thermolampe XXII, 79.

Caſtberg, XIX, 177, XXII, 210, XXIII, 463. Reiſebemerkungen phyſikal. Inhalts aus ſeinem Tagebuche; in einem Schreiben an den Prof. Gilbert, XIX, 128. Ueber die aeronautiſchen Unternehmungen des Grafen Zambeccari; eben daher, 155. Verſuche über die Temperatur des Meers in verſchiedenen Tiefen 344

Catines XIX, 135

Cavanilles, Beſchreibung der Höhle de les Dones in Valencia XXII, 439

Chaptal, Beſchreibung der Keller von Roquefort, XIX, 139. Iſt es vortheilhaft, Salzwaſſer ſtatt des gemeinen

Waſſers zum Löſchen zu gebrauchen? XXIII, 349. Sind die Manufacturen, welche einen unangenehmen Geruch verbreiten, der Geſundheit nachtheilig? 448
Charpentier, Berghauptm. von, XXII, 297. ſein Tod XX, 504
Chemie, Winterl'ſche, des 19ten Jahrhunderts XX, 422, 436, 437
Chenevix, *Rich.*, XXIII, 197. Kritiſche Bemerkungen, Gegenſtände der Naturlehre betreffend, geſchrieben während ſeines Aufenthalts in Deutſchland, XX, 417; über die Winterl'ſche Chemie und die Naturphiloſophie, 422; über einen Aufſatz des Dr. Weiſs und die deutſchen Mineralogen, 455; (497;) über die reine Thonerde von Halle, 485; über eine von Hrn. *Klaproth* geäuſserte Vermuthung, 493. Einiges zur Geſchichte des Palladiums XXIV, 220
Chimboraço XXIV, 28
Chladni, XXII, 376. Berichtigung, einen angeblichen Meteorſtein betreffend, XIX, 243. — Einige kosmologiſche Ideen, die Vermehrung oder Verminderung der Maſſe eines Weltkörpers betreffend 257
Chromiumkönig, XIX, 382. Entdeckung des Chromiums in den Meteorſteinen XXIV, 377
Cioni XXII, 208
Cirknitzer See XIX, 139
Cisneros, Beſchreibung der Höhle de la Berquilla bei Caravaca in Murcia XXII, 433
Clarac XXIV, 400
Cloaken, über die Urſache der Aſphyxieen in ihnen, und Mittel, ſie zu vermeiden, von *Dupuytren* XXI, 468
Cloſe, Bemerkungen über das Sprengen der Felſen XXV, Heft 1
Columbinmerz XXIV, 120
Combinationstöne, ſiehe **Schall.**
Compreſſionspumpe XX, 99

Condenſator, ſiehe Electricität.
Conſigliati XXI, 130
Conté XX, 6, 23
Corindon XX, 187
Coulomb XIX, 290
Cruickſhank XXIII, 179, 196
Curbel, ſiehe Krummzapfen.
Cuthbertſon, einige Schmelzungsverſuche durch galvaniſche und durch gewöhnliche Electricität, und Bemerkungen über das Geſetz, wonach die Schmelzkraft der Electromotore mit der Gröſse der Platten zunimmt, XXIII, 263. Eine noch unbemerkte Verſchiedenheit in den Wirkungen der beiden Electricitäten XXIV, 113
Cuvier, merkwürdige Reſultate aus Unterſuchungen foſſiler Knochen XXIII, 109

D.

Dalton, XIX, 133; XXIV, 50. Einige Thatſachen, die Frage betreffend, bei welcher Temperatur die Dichtigkeit des Waſſers am gröſsten iſt, XX, 392. Bemerkungen gegen einen dahin gehörigen Verſuch des Grafen von Rumford, XXI, 458. Ueber die vorgebliche chemiſche Verwandtſchaft der Elemente der atmoſphäriſchen Luft zu einander, XXI, 382; Bemerkungen über Gough's Angriff gegen ſeine Lehre von gemiſchten Gasarten 409, 420
Dampf. Beſtehn und Verbreiten in der Luft, XXI, 407, 412, 418, 423, 427. Erſcheinungen beim Kochen von Waſſer, und Simmern vorm Kochen, durch das Condenſiren der Blaſen im Innern bewirkt, XXII, 397. Schlagen und Stoſsen des Dampfs im Kochen gegen die Gefäſse, XXIII, 468. Dampf und Rauch einzeln ſichtbar, beide vereint unſichtbar XXII, 403
Dampfdigeſtor. Beſchreibung eines neuen Dampfdigeſtors für phyſikaliſche Verſuche, von *Edelcranz*,

XXII, 129, mit Thermometer und Argand'ſcher Lampe 135, giebt eine Hitze von 280° F. — *Van Marum's* verbeſſerter papinianiſcher Topf, zur Bereitung der Gallerte aus Knochen, und einige Verſuche damit 194, 160, 173

Dampfmaſchinen. Eine neue Vorrichtung, um die Elaſticität des in Dampfkeſſeln erzeugten Dampfs zu meſſen, und das Ausſtrömen deſſelben zu reguliren, von *Woolf*, XXI, 456, und um den Keſſel mit Waſſer, das beinahe kocht, zu ſpeiſen, von *Nicholſon*, XXIII, 85. Zwei Vorſchläge, wie bei gleicher Kraft an Feuerung geſpart werden könnte, 89. — Beſchreibung eines vereinigten Sicherungs- und Vacuum-Ventils für Dampfkeſſel, von *Edelcranz*, XXII, 124. Eine merkwürdige Erfahrung bei einer Maſchine mit ſteinernem Keſſel, XXIII, 91. Trevithack's Dampfmaſchine, Wagen zu bewegen XXII, 403

Dartigues, über die Entglaſung und die Phänomene, welche ſich während der Kryſtalliſation des Glaſes zeigen XXI, 28

Darwin XIX, 11

Davy, *H.*, chemiſche und phyſiologiſche Unterſuchungen über die Reſpiration, bearbeitet von *Gilbert*, XIX, 298. Sein neues Eudiometer und Verſuche damit 394. Fluſsſäure im Wavellit XXIV, 119

De Candolle, Sprengverſuche XXII, 233

Demonſtrationsſtyl XXI, 288

Denize, über die Mittel, Gewitter zu zerſtreuen und das Hageln zu verhindern XXIV, 253

Descostils, Unterſuchungen über ein neues Metall in der Platina XIX, 120

Descroiſilles, pyronomiſche Bemerkungen über die Leichtigkeit, womit ſich ein heftiges Feuer von betheertem Holze löſchen läſst, und über den Nutzen tragbarer Feuerſpritzen XXIII, 327, 339

Detonationen beim Aufbereiten des Zinks, XX, 254; bei einem Hohofen 256 b, ſiehe Waſſerſtoffgas.

Diſpan, Bemerkungen über die vorgebliche Flächenanziehung zwiſchen Oehl und Waſſer XXIV, 184

Donner auf dem Glockner, XX, 247. Einige Bemerkungen über den Donner, von *Raſchig* XXIII, 226

Draparnaud, über die Bewegungen, in welche Flüſſigkeiten durch die Berührung mit einander gerathen XXIV, 130, 134

Dünſte; kyanometriſche Unterſuchungen über ſie XXIV, 69, 89

Dumpfiges Getreide. Rectification deſſelben durch oxygenirt-ſalzſaures Gas, XX, 462. Dumpfiger Wein durch Kohlenpulver verbeſſert 465 a

Dupuytren, Unterſuchungen über die Urſache der Aſphyxieen in Cloaken, und über die Mittel, ſie zu vermeiden XXI, 468

Dyckhoff, Trüglichkeit der Verſuche mit dem Condenſator, und über Volta's Fundamentalverſuche XIX, 355

E.

Edelcranz, *von*, Beſchreibung eines vereinigten Sicherheits- und Vacuum-Ventils für Dampfkeſſel, XXII, 124. Beſchreibung eines neuen Dampfdigeſtors für phyſikaliſche Verſuche 129

Eis. Eisberge im Meere, XIX, 445, XX, 343. Eishöhlen im Jura, XXIV, 56. Eislöcher, XXII, 148. Grundeis, entſtanden im Meere bei Pillau, XXII, 332. Eiswaſſer, XX, 135. Verſuche über das Gefrieren von Salzwaſſer, von *Chaptal* und *Monge*, XXIII, 350, und ſalziges Eis.

Eiſen. Alter, XXIII, 40. Eiſenoxydhydrat, XXIII, 209. Auflöſung von Guſseiſen, XXIV, 295. Chro-

mium im Guſseiſen, XXIV, 406. Ueber das in Auvergne gefundne gediegne Eiſen im Zuſtande des Stahls, von *Godon-Saint-Memin*, 301. Vulkaniſches 301. — Meteoriſches Eiſen, nach Prouſt, XXIV, 273, 279. — Ueber das gediegne Eiſen aus Tucuman, von *Prouſt*, 297; — von Choco und Xacatecas XX, 287

Eilſen. Schwefelquellen, XXI, 354, 376. Schlammbad XXIII, 466

Ekmark, neuer Beweis für die Theorie zweier electriſcher Materien XXIII, 431

Electricität, 1. Gewöhnliche. Bemerkungen und Verſuche, die Electricität betreffend, von *Nicholſon*, XXIII, 272. — Bemerkungen über einige electriſche Verſuche, deren Erklärung ſchwierig ſchien; aus einem Briefe des Prof. *Knoch* an den Prof. Remer, XXIV, 104. — Das Bemerkenswerthe aus Verſuchen über die Electricität, angeſtellt von einem Liebhaber der Naturkunde in oder unweit Brüſſel, ausgezogen von *Gilbert* XXIV, 310

Electriſirmaſchinen. Vergleichung der Cylindermaſchinen nach Nicholſon's Einrichtung, und der Scheibenmaſchinen nach der ähnlichen Einrichtung des Hrn. van Marum in ihrer Wirkung, von *Nicholſon*, XXIII, 298. Undulationen durch Ungleichheit in der Erregung, 300. Van Marum's kleine Scheibenmaſchine nach ſeiner Beſchreibung 302, (332.) Berechnungen über die Kraft derſelben 304, der groſsen Teyler'ſchen Maſchine 306, einer Cylindermaſchine 307. — *Walkier's* und *Rouland's* Electriſirmaſchinen aus gefirniſster Seide 308; ihre Kraft 311. — Groſse Wirkſamkeit einer kleinen Scheibe, bei geringem Druck und ſchnellem Umlauf, XXIV, 323. Amalgam 324

Erregung durch Reiben, XXIII, 297, XXIV,

321, 324. — Unterſchiede in der Wirkung ſchwacher und ſtarker Electricität, von *Nicholſon*, XXIV, 290, 296. Die beiden Electricitäten, 289. — Inſtrumente, durch welche die beiden Arten von Electricität, oder die Richtung des electriſchen Stroms erkannt werden können 421. Henley's luftleerer Leiter 423; Wollaſton's galvani'ſche Röhre 424; Nicholſon's Electricitäts-Unterſcheider 425. Bährens Electrometer 425, *a*. — Eine noch unbemerkte Verſchiedenheit in den Wirkungen der beiden Electricitäten, von *Cuthbertſon*, XXIV, 113. — Die Verſchiedenheit im Leitungsvermögen der Luft für + E und — E, der wahrſcheinlichſte Grund der electriſchen Erſcheinungen, welche mit der Symmer'ſchen Theorie nicht überein zu ſtimmen ſcheinen, von *Tremery*, XXIII, 426; auf den Verſuch mit Lullin's Karte hat die Dichtigkeit der Luft Einfluſs.

Neuer Beweis für die Theorie zweier electriſcher Materien, von *Lars Ekmark*, 431, durch Erſcheinungen an den electriſchen Staubfiguren geführt, 423. Prüfung der Beweiſe für die Franklin'ſche Theorie: Lichterſcheinungen, 437; Bewegung der Lichtflamme oder eines Korkkügelchens, durch die ein Schlag geleitet wird, 437; Glühen von Drähten, 438; die chemiſchen Wirkungen des electriſchen Funkens ſcheinen wider ſie zu ſeyn, 439. — Die galvani'ſchen Erſcheinungen ſtimmen nicht mit der Annahme zweier electriſcher Materien überein, von *Sylveſter*, 441. — Verſuch, die Remer'ſchen Verſuche, *Annal.*, VIII, 323, nach der Symmer'ſchen Theorie zu erklären, von *Knoch*, XXIV, 104. Lichtenberg'ſche Figuren, 104, Licht 105, Flamme 107, Funken 108. Paradoxe Lichterſcheinungen, 110, XXII, 301. — Wunderbare

derbare electriſche Theorie eines Liebhabers der Naturkunde XXIV, 324, 311, 323

Glasröhren werden, durch dauernde Einwirkung der Electricität auf ſie, zu Leitern, und ſind dann die beſten Conductoren zum Laden der Flaſchen, XXIV, 325, 331, 335. Erklärung von *van Mons*, 329. — Electriſches Ladungsvermögen des Glimmers mit dem des Glaſes verglichen, von *Nicholſon*, XXIII, 273, 277, und eine Batterie aus Glimmer 274. — Verſtärkungsflaſchen mit Eiſenfeile und Waſſer, von vorzüglich ſtarker Wirkung, XXIV, 332; Oxydirung ihres äuſsern Beleges; Verſuche 333. Ladung einer Reihe iſolirter Flaſchen, XXIII, 290, XXIV, 318. *Réſervoir électrique* mit dauerndem Entladungsſtrom, XXIV, 330. Neue Art eine Batterie zu laden, XXIV, 312, durch den Entladungsſtrom einer oder mehrerer Flaſchen, ſelbſt in groſser Entfernung 314; durch Glastafeln hindurch 315, auch wenn ſie ſich nicht in einem Entladungskreiſe befindet 317; Beweiſe einer der Entladung vorher gehenden Vertheilung im Entladungskreiſe durch Glas und Luft hindurch, und der groſsen Capacität belegten Glaſes, 320. — Die Electricität dringt nicht in das Innere der Körper, ausgenommen die verſtärkte, welche durch die innere Maſſe der Entladungskette ſtrömt, und darin electriſche Bewegungen verurſacht, nachgewieſen von *Behrens*, XXIII, 8. — Die electriſchen Atmoſphären erhalten ihre Electricität durch Vertheilung, ausgenommen die Atmoſphäre an der electriſchen Seite eines Nichtleiters, welche abſolut electriſch iſt, von *Behrens*, 13.

Der electriſche Funke ſcheint Wärme nur dadurch zu bewirken, daſs er bei ſeinem Durchgange durch Luft, dieſelbe augenblicklich

comprimirt, XX, 55. Vorſchlag von Verſuchen, durch welche ſich dieſe Hypotheſe prüfen lieſse, 56, 58. Berthollet 94, 96. Der electriſche Funke iſt ein bloſses Reſultat der mechaniſchen Compreſſion der Luft oder der Dämpfe im luftverdünnten Raume, nach *Biot* 104, 106

Ueber die Verſchiedenheit in den Wirkungen der Electricität und der Hitze, von *Berthollet*, XX, 334. Die Electricität wirkt nicht durch Erhöhung der Temperatur, (dieſe iſt nur Folge einer Compreſſion einiger der kleinſten Theilchen,) ſondern durch Dilatation (Aufhebung der Cohäſionskraft und Zerſtreuung) aller kleinſten Theilchen, kann alſo nicht der Wärmeſtoff ſeyn, befördert aber eben dadurch Oxydirungen, 336, 338, 339. Erhitzung eines nicht geſchmolznen Platindrahts 335; Verſuche mit Thermoſkope 336. Zerſtiebung eines Bleidrahts in Stickgas 338. Das Oxydiren entwickelt ſehr viel Wärme, und dadurch entſteht das Anſehen des gewöhnlichen Verbrennens; daher die oxydirbarſten Metalle am erſten glühen, und viel leichter als durch Wärme, da die Electricität nicht die Luft zugleich dilatirt, 338, (XXIII, 475.)

Lichtenbergiſche Figuren, XXIII, 432, XXIV, 104. — Electricität der Chocolade, XXIII, 230. — Gasförmiges Kohlenſtoffoxyd wird durch Entladungsſchläge nicht ausgedehnt, XXII, 70. — Efferveſcenz von Rübſenöhl durch einfache Electricität, XXIV, 335, und Entzündung von Terpenthinöhl, 336.

Zerſprengung einer Flaſche voll Waſſer durch einen Entladungsſchlag, XXIV, 337. Schmelzung von Drähten in Waſſer, und Zertrümmerung von Glasröhren dabei 338. Zertrümmerung von Glasröhren beim Verbrennen von Drähten in Luft 339. Furchtbarer Knall beim Zerſtieben von Metall 340;

der Mittelpunkt der Kraft in dem Punkte, wo beide Electricitäten auf einander treſſen 342. Zerreiſsen von Metallröhren, in denen ſich Waſſer befindet, durch Entladungsſchläge 344. Durchbohrungen 348

Erregung von Magnetismus durch Entladungsſchläge, XXIV, 350, nicht übereinſtimmend mit Dalibard's Folgerungen. — Wie wirkt Electriſirung der Magnetnadel oder des ſie umgebenden Mittels auf ihre Abweichung? XIX, 296. — Einfluſs der Electricität auf die Bildung des Hagels, ſiehe Hagel, Gewitter.

Electriſcher Condenſator, XXIII, 55, 288. Trüglichkeit der Verſuche mit dem Condenſator, und über Volta's Fundamentalverſuche, von *Dyckhoff*, XIX, 355. Electricität durch Reibung des Deckels am Firniſs oder Siegellack erregt, durch Vergleichung mit einem Luftcondenſator entdeckt 359

Electrometer, XXIII, 55. Ein neues Electrometer, das zugleich die Art der Electricität zeigt, von *Behrens*, XXIII, 24. Maréchaux's Electro-Mikrometer, XIX, 476, XX, 357, XXII, 318. Verſuche über das Goldblatt-Electrometer, von *Nicholſon*, XXIV, 291; Weite des Glascylinders; Einfluſs des Hutes und der Belegung, u. ſ. f.

Electrometrie, atmoſphäriſche, XXII, 320. Volta's Meinung zu Erman's Verſuchen, XIX, 134. Verſuche in Aeroſtaten, XX, 3, 14, 22, 119. Electrometriſche Verſuche auf dem Glockner, 251

Electrophor. Einige Betrachtungen über das Electrophor, von *Nicholſon*, XXIII, 282. — Ein Glaselectrophor XXIV, 321

2. Electricität, galvani'ſche, oder Galvanismus, XXI, 490, XXII, 13. XXIII, 128. Er-

ſte Zuerkennung des kleinern galvani'ſchen Preiſes durch das Nationalinſtitut an Erman, XXIV, 368. Bericht, erſtattet hierüber in einer öffentl. Sitzung des National-Inſtituts, von *Hauy*, 407. — Erſcheinungen, welche auf eigenthümliche Verwandtſchaften der + und — E zu verſchiednen Subſtanzen zu führen ſcheinen, XXII, 27, 45. — Die Wirkungen der Säule in 8000 Fuſs Höhe waren bei Biot's Luftfahrt dieſelben als an der Erde XX, 8

Theorieen, und Aufſätze die Theorie betreffend. Ueber einige Schwierigkeiten in Volta's Theorie der electriſchen Säule und was dieſe Theorie noch zu leiſten hat, in einem Briefe an einen Freund, von *Jäger*, XXIII, 59; wie beſonders nach ihr in einigen Säulen electriſche ohne chemiſche Wirkung Statt finden kann, 73; Es wäre wichtig, eine völlig trockne Säule aufzufinden, 84. — Auffindung ſolcher Säulen, und Beweis, daſs die electriſche Polarität der Voltaiſchen Säule ſich auf keine chemiſche Veränderung in ihr gründet, von *Behrens*, 2. Prüfende Verſuche über Maréchaux's galvani'ſche Säulen ohne Feuchtigkeit, von *Riffault*, XXII, 313, beſtätigend; Schreiben Maréchaux's an den Herausgeber über ſeine Säulen ohne Feuchtigkeit, und Erman's Einwürfe dagegen, 318. Sehr intenſive Säulen aus Zink, Reiſsblei und trockner Pappe ohne Spur chemiſcher und phyſiologiſcher Wirkungen, XXIII, 220. — Baronio's galvani'ſche Säule aus bloſsen vegetabiliſchen Materien, Rüben- und Rettigſcheiben, und in Eſſig gekochten Nuſsbaumſcheiben, und Prüfung derſelben von *Riffault*, XXII, 317. Eine ſolche Säule iſt völlig unwirkſam. — Möglichkeit einer Säule aus feſten Vegetabilien, XXIII, 213. — Verſuche mit einem Electromotor eigenthümlicher Art, welche

gegen Volta's Theorie zu ſtreiten ſcheinen, von *Schweigger*, XXII, 407, XXIII, 114. — Beiträge zur galvani'ſchen Electricität, von *Parrot*, XXI, 192. Verſuche mit einer ſtehenden Zinkſilberſäule von 50 Lagen, 193; Geſetze der Erregung der galvani'-ſchen Action auf die bekannten Geſetze der gewöhnlichen Electricität zurück geführt 198, XIX, 361. — Der eigentliche Grund der phyſiſchen und chemiſchen Action der Säule iſt nach Erman die Eigenſchaft der feuchten Körper, als bipolare Leiter zu wirken, XXII, 40. Beweis, daſs Zink, Silber, feuchter Leiter das wahre Element der Säule iſt, und daſs hier dem Zink der poſitive Effect zugehört, 41. — Trüglichkeit der Verſuche mit dem Condenſator, von *Dyckhoff*, XIX, 355. Seine mit Luft oder Firniſs geſchichtete Säule ſollte eine Reihe von Condenſatoren bilden, 356; daſs ſie Electricität zu zeigen ſchien, war aber Täuſchung durch einen Condenſator mit Firniſs bewirkt 355, 359. Sie iſt unwirkſam (53). Einige Bedenken bei Wiederhohlung von Volta's Fundamentalverſuchen 359, (484.) Von *Parrot*, XIX, 361

Läſst ſich die Action der Voltaiſchen Säule bis ins Unendliche vergröſsern, oder giebt es Gränzen dafür, und welche ſind ſie? unterſucht von *Ritter*, XIX, 1, 18 f. Aus der Verſchiedenheit der Geſetze, nach welchen Leitung und Spannung wachſen, folgt für dieſe Action ein Gröſstes 20, 42; Verſuche darüber mit Säulen von 1000 bis 2000 Lagen 27. Verhältniſs der Breite der Platten zur Lagenzahl, nach welchem jedes Maximum von Wirkung ins Unendliche ſteigerungsfähig iſt 35. — Wie nimmt die Kraft galvani'ſcher Apparate, Metalle zu verbrennen, mit der Menge und mit der Gröſse der Platten zu? unterſucht von *Wilkinſon*, XIX, 45; im einfachen Verhältniſs der Menge, und

in der 6ten Potenz der Breite der Plattenpaare, XXIII, 267. Erinnerungen Cuthbertſon's hiergegen 265 f. — Verſuche über die anziehende Kraft der Voltaiſchen Säule, und deren Ausmeſſung durch das Electro-Mikrometer, von *Maréchaux*, XIX, 476. Sie nimmt genau im Verhältniſs der Plattenpaare zu 484; ſoll aber für ein und für zwei Plattenpaare nicht verſchieden ſeyn 484, (359). Ein dickerer feuchter Leiter verändert nichts in der Spannung 485. Einige Bemerkungen über Iſolatoren, XX, 354, und eine hängende Säule 359, XXII, 320

Apparate oder Electromotore. Vorſchlag einer Vereinfachung der Electromotore, von *Wilkinſon*, 51, 144. Widerlegung; die Kupferfläche darf nicht kleiner als die Zinkfläche ſeyn, XXIII, 446, und wie ein möglichſt mächtiger Apparat aus 2 Platten zu machen ſey 50. Maréchaux's hängende Säule XX, 359, XXII, 320, XXIII, 221

Erreger. Electriſches Syſtem der Körper, dargeſtellt von *Ritter*, in einem eignen Werke, und deſſen Inhalt, XIX, 2. — Eintheilung der feſten und flüſſigen Leiter einer galvani'ſchen Kette, nach dem Grade ihrer galvani'ſchen Action und ihres chemiſchen Wirkungsvermögens, von *Heidmann*, XXI, 85; gegen Ritter. — Einige vorläufige Bemerkungen über dieſe Eintheilung, von *Pfaff*, XXII, 52. Der Condenſator iſt das einzige völlig zuverläſſige Mittel, zu einem vollſtändigen galvani'ſchen Syſtem der Körper zu gelangen, und Ankündigung eines ſolchen Syſtems. — Verſuche über die Stelle von Metallgemiſchen in der Spannungsreihe der Leiter; über Säulen und Ketten zweiter Art und den Wechſel ihrer Pole nach der Concentration der Säure oder des Alkali in ihnen; über Hauff's Interpolation; über das Abſterben der Säulen und über den Einfluſs der Oxydation auf die

Wirkungen der Säule, in Ritter's Electr. Syſteme, [XIX, 3.]

Leiter. Ueber die fünffache Verſchiedenheit der Körper in Rückſicht auf galvani'ſches Leitungsvermögen, von *Erman*, XXII, 14. Einige Körper, wenn durch ſie die Pole der Säule einzeln mit der Erde in leitende Verbindung geſetzt werden, oder wenn man beide Pole durch ſie in Conflict bringt, laſſen den Zuſtand derſelben völlig unverändert, (Nichtleiter, Iſolatoren;) andre heben in beiden Fällen die Wirkungen beider Pole gänzlich auf, (vollkommne Leiter, z. B. Metalle 18;) eine dritte Art von Körpern wirkt an den einzelnen Polen als vollkommne Leiter, beim Conflicto beider Pole durch ſie dagegen als Nichtleiter, (unvollkommne Leiter, partiale Schlieſsung.) Wenn man dieſe Körper, während ſie ſich im Conflicte zwiſchen beiden Polen befinden, ableitend berührt, ſo bleiben bei einigen die Wirkungen an beiden Polen unverändert, indem ſie an dem Leiter ſelbſt, der ſich in zwei entgegen geſetzte Zonen theilt, wahrnehmbar ſind, (Bi-Polar-Leiter, z. B. feuchte Körper 18;) oder bloſs die Wirkung des einen Pols bleibt unverändert, indeſs die des andern Pols gänzlich verſchwindet, (Uni-Polar-Leiter.) Verſuche über Poſitiv-Unipolar-Leiter: die Weingeiſtflamme 19, die Flammen aller verbrennlichen Körper, die Kohlenſtoff und Waſſerſtoff, ſey es auch nur wenig, enthalten 22, und die Flamme des reinen Waſſerſtoffgas 23. (Die Flamme des Schwefels iſt Nicht-Leiter 23.) Verſuche über Negativ-Unipolar-Leiter: feſte alkaliſche Seife 32; die Flamme des Phosphors 23; trocknes Eiweiſs 43. Verwandtſchaften der ſpecifiſch verſchiednen electriſchen Materien zu verſchiednen Subſtanzen ſcheinen die wahre Urſache

dieſer auffallenden Erſcheinungen im Leitungsvermögen der Körper zu ſeyn 43, 27. — Bericht über dieſe Verſuche von *Hauy*, und Krönung derſelben mit dem kleinern galvani'ſchen Preiſe des National-Inſtituts, XXIV, 407. — Ueber die Leitung in ſchmalen und breiten Säulen, von *Ritter*, XIX, 20 f.

Ladungsſäule Ritter's. Von Ritter behauptete electriſche Ladungsfähigkeit der Leiter erſter Klaſſe im Kreiſe der Voltaiſchen Säule, und ſeine Ladungsſäule aus abwechſelnden Scheiben eines Metalles und feuchten Scheiben einerlei Art beſtehend, XXIII, 203, *a.* Einiges aus Hrn. Chriſtoph Bernoulli's Erzählung von neuen galvani'ſchen Entdeckungen Ritter's in ausländiſchen Journalen, XXIV, 101, (electriſche Declination und Inclination 103.) Darſtellung einer Ladungsſäule, und Ladung zweier Platindrähte im Kreiſe der Voltaiſchen Säule im Teyler'ſchen Muſeum in Haarlem, von *Oerſtedt*, und Bewirkung des letztern durch den Strom der Electriſirmaſchine, von *van Marum*, XIX, 488. — Nichtglücken der Ladung der Ladungsſäule durch einen viele Secunden lang dauernden Entladungsſtrom, XXIV, 314, *a.* — Nichtexiſtenz der ſo genannten Ladungsſäule Ritter's, nach den Verſuchen Volta's; an der + -Seite jedes Metallſtücks entſteht Säure, an der — -Seite Alkali, und dadurch verwandelt die vorher unwirkſame Säule ſich in eine Säule zweiter Art, deren beide heterogene Flüſſigkeiten ſich aber bald vermiſchen, XIX, 491. Dieſe anhängenden Flüſſigkeiten reitzen das Froſchpräparat und daher die ſcheinbare Ladung eines Metallſtücks, XXI, 133. Nach Brugnatelli beruht die vermeintliche Polarität ſolcher Goldſtücke auf der ſchnellen Bildung eines Hydrats von hydrogeniſirtem Golde an dem

Ende des Goldes, durch welches Waſſer negativ electriſirt wird XXII, 202, 213

Vergleichung der Schläge der Säule mit denen einer Flaſche, von *Cuthbertſon*, XXIII, 266. — Miſslingen der Ladung von leidner Flaſchen, XIX, 53, XXIII, 270.

Dendritenbildung, XXII, 47. — Einige Schmelzungsverſuche durch galvani'ſche und durch gewöhnliche Electricität, von *Cuthbertſon*, XXIII, 263. Intenſives Licht der Kohle 270

Phyſiologiſche Wirkungen. Verſchiedne Erregbarkeit thieriſcher Organe, XIX, 4, macht dieſe zur Beſtimmung des galvaniſch-electriſchen Syſtems der Körper unzuverläſſig, XXIII, 53. Ritter's Gegenſatz zwiſchen den Streck- und Beugemuskeln, XIX, 5, findet Pfaff nicht gegründet, XXIII, 54. Aehnlicher Gegenſatz zwiſchen verſchiedenen Erregbarkeiten der Sinnesnerven, dargeſtellt von *Ritter*, in ſeinem zweiten Briefe an den Herausgeber: von der Wirkung gröſserer Voltaiſcher Säulen auf die Sinnesorgane, beſonders auf das Auge, XIX, 1. Umkehrung der Farbenerſcheinung durch die Säule 6; des Geſchmacks 7; des Wärmegefühls 9. Dieſelbe Umkehrung der Farben, bewirkt ohne Galvanismus, durch Depreſſion der Erregbarkeit des Augennerven durch Ueberreitzung 11 f.

Unipolar-Contractionen des Froſchpräparats an der Säule, bewieſen von *Erman*, XXII, 27. Es iſt dabei völlig gleichgültig, ob die Electricität von dem Nerven zum Muskel, oder umgekehrt vom Muskel zum Nerven ſtrömt, und dadurch werden Lehot's Behauptungen [IX, 188] widerlegt 30. — Waſſerzerſetzung durch einen lebenden und dabei zerflieſsenden Regenwurm XXII, 221

Leitung verſchiedner thieriſcher Theile, Um-

wandlung derſelben durch Feuchtigkeit, und Ideen darüber, von *Erman* XXII, 44

Chemiſche Wirkungen, XXI, 404; der einfachen Kette, unterſucht von *Ritter*, XIX, 3. Berthollet's Erklärung derſelben, XX, 339, und warum die chemiſchen Wirkungen der Voltaiſchen Säule viel ausgezeichneter ſind, als die durch gewöhnliche Electricität 340. Erklärung der galvani'ſchen Waſſerzerſetzung vermittelſt bekannter chemiſcher Grundſätze, von *Parrot*, XXI, 224. — Es entſteht dabei kein oxygenirtes und hydrogeniſirtes Waſſer, XX, 68. — Schreiben des Prof. Hildebrand, ſeine Apparate zur Zerſetzung des Waſſers durch galvani'ſche Electricität betreffend 257. — Beſchreibung meines Electro-Dynamimeters, eines Inſtruments, womit die Waſſerzerlegungskraft der Säule Volta's gemeſſen wird, und eines vorläufigen Verſuchs mit demſelben, von *Behrens*, XXIII, 17. — Wollaſton's galvani'ſche Röhre 424. — Die galvani'ſchen Erſcheinungen ſtimmen nicht mit der Annahme zweier Electricitäten und des Waſſers als chemiſch einfach überein, von *Sylveſter*, 441. Abänderungen des Aſchiſchen Verſuchs 444. Unterbrechung der Waſſerzerſetzung in ſehr engen Röhren XXIII, 270

Salzſäurebildung im galvaniſirten Waſſer, und vermeintliche Entdeckung der Natur der Salzſäure auf dieſem Wege: *Pachiani's* Schreiben an den Auditor Pignotti, XXI, 108, und an den Director Fabroni in Florenz, erſter Brief, XXII, 220, *a.*, XXI, 125; zweiter Brief, XXI, 113; dritter Brief, XXII, 210. Oxygenirte Salzſäure iſt nach ihm Waſſerſtoff, verbunden mit verhältniſsmäſsig weniger Sauerſtoff als im Waſſer, und Salzſäure ein Oxyd des Waſſerſtoffs, im Minimo, 109. Alle Metalle, Kohle und andre Subſtanzen, welche das Waſſer

zerſetzen können, müſſen nach ihm im Waſſer Salzſäure hervor bringen, wenn durch ſie ein electriſcher Strom ſich ſo in das Waſſer verbreitet, daſs dieſem dadurch Sauerſtoff entzogen wird 124. Rügen durch van Mons 119. Anſprüche deutſcher Phyſiker an eine frühere und genauere Unterſuchung 121, *a.*, 132, *a.* Lobpreiſungen, XXII, 208. Urtheil *Erman's;* Anweſenheit eines thieriſchen oder vegetabiliſchen Stoffs ſcheint der alleinige Grund der Säurezeugung zu ſeyn, XXII, 220. Daſſelbe ſchlieſst *Riffault* aus den Verſuchen, welche er zur Prüfung jener Entdeckung in der galvan. Societät angeſtellt hat, XXII, 202. — Glücken und Nichtglücken der Salzſäurebildung in Frankreich und Italien; aus einem Briefe an den Herausgeber geſchrieben zu Mailand, XXI, 129. Volta iſt von ihr und von der Natronbildung überzeugt, (XXII, 192,) ſeine Theorie dafür und von Ritter's Ladungsſäule 130 f.

Chemiſch-galvani'ſche Beobachtungen, von *Brugnatelli*, XXIII, 177, 248. Salzſäure aus dem Waſſer, durch Galvaniſiren deſſelben mit Gold, Platin, Eiſen und Manganesoxyd erhalten, auſser aller Berührung mit thieriſchen und vegetabiliſchen Theilen 177. Nicht alle Metalle entwickeln Salzſäure im Waſſer, welches poſitiv electriſirt wird, (nicht Silber, Antimonium, Zinn, Zink; letztere beide alkaliſiren das Waſſer ſtark am negativen Pol, 184,) noch Gold unter allen Umſtänden 186, (nicht in ſchwacher Salpeterſäure, eſſigſaurem Blei, ſalpeterſaurem Silber.) Es entſteht beim Galvaniſiren des Waſſers mit Gold und Platin keine Salpeterſäure 190. Ueber die Natur des Alkali, welches ſich im negativ electriſirten Waſſer entwickelt, (Natron) 191, und Bildung eines Alkali in Waſſer durch bloſse Berührung mit einem Metall, ohne

electromotoriſchen Apparat 214. Unterſuchung verſchiedner Subſtanzen, mit denen ſich die Metalldrähte beim Galvaniſiren des Waſſers überziehn 194. Gold verändert ſich am ſchnelleſten, und zwar am negativen Pol in eine dreifache Verbindung aus Gold, Waſſerſtoff und Waſſer, Hydrat von hydrogeniſirtem Golde, das ſchwarz, aufgeſchwollen, manchmahl dendritiſch iſt, und am poſitiven Pole wieder zu Gold wird 195. Silber verwandelt ſich am negativen (+?) Pol in ein dunkelgraues ſchwammiges Silber-Hydrat, am poſitiven (—?) Pole in hydrogeniſirtes Silber 204; Kupfer am negativen in dendritiſches hydrogeniſirtes Kupfer, am poſitiven in Oxyd, das ſich ſchnell in ein grünliches Kupferoxyd-Hydrat verwandelt 207; Eiſen am poſitiven Drahte in ſalzſaures Eiſen im Minimo, mit Ueberſchuſs an Oxyd, das zu einem gelben Eiſenoxyd-Hydrate wird; am negativen in eine alkaliſche Eiſentinctur 209. Ueberoxydirtes Blei und Silber, entſtehend in Blei- und Silberauflöſungen am poſitiven Golddraht in ſchönen Dendriten 187 [XXIV, 95]; mildes Queckſilber in ſalpeterſaurem Queckſilber 189; und kohlenſaures Natron in Waſſer, das mit Kohle negativ electriſirt wurde 212. Hydrogeniſirte Kohle 212, und hydrogeniſirtes ſchwarzes Magneſiumoxyd 214. Allgemeine Betrachtungen 216

Einige Verſuche über die Bildung von Salzſäure und Alkali in Flüſſigkeiten, welche der Wirkung der Voltaiſchen Säule unterworfen werden, von *Gruner*, XXIV, 85. Ganz reines Waſſer giebt beim Galvaniſiren keine Spur von Säure oder Alkali; ſogleich aber, als ſich thieriſche oder vegetabiliſche Stoffe im Waſſer befinden. Galvaniſiren des Waſſers mit Fleiſch 90, Gallert 92, Gummi 94,

Eiweiſs und Fett 95. Der Gallert ſcheint Urſache der Säure- und Alkalibildung zu ſeyn 96. — Ueber die Erzeugung von Salzſäure durch Galvanismus, von *Wilkinſon*, XXIV, 98. Die Salzſäure ſcheint von auſsen in das Waſſer zu kommen. — Schreiben von *Nauche* an Dr. Caſtberg, die Bildung von Salzſäure durch Galvanismus betreffend, XXIII, 465; endliches Glücken nach Brugnatelli's Vorſchriſt. — Bildung von Salzſäure durch Galvanismus, durch Mitglieder der galvan. Societät, aus zwei Noten von *Veau-de-Launay*, XXIV, 385; ſelbſt unter einer Glasglocke. — Verſuche über die Bildung von oxygenirter Salzſäure mit Volta's Säule, von *Belloni* genannt *Monza*, 387.

3. Electriſche Fiſche, XXII, 44. Verſuche über die electriſchen Fiſche von *Alex. von Humboldt*, beſonders über den Zitterrochen; angeſtellt mit *Gay-Luſſac* zu Neapel, XXII, 1. Allgemeine Betrachtungen über dieſe vitalen Wirkungen, die ſich aus der Voltaiſchen Säule nicht ganz erklären laſſen, 10. — Einige Gedanken über die Electricität des Zitterrochens, von *Nicholſon* XXIV, 276, 288

Erdbrand in Auvergne und pſeudovulkaniſche Produkte deſſelben, beſonders gediegner Stahl XXIV, 302

Erman, XIX, 134, XX, 103, *a.* XXII, 318, XXIII, 30. Ueber die fünffache Verſchiedenheit der Körper in Rückſicht auf galvan. Leitungsvermögen, XXII, 14. Nachſchrift zu Pachiani's Briefen an Fabroni, 220. Ihm ertheilter galvani'ſcher Preis beim Nationalinſtitute, XXIV, 368, und Bericht darüber 407

Eſſig, ſiehe Thermolampe. Preisfrage XXIII, 126

Eudiometrie, XIX, 134. Beſchreibung des eudiometriſchen Apparats des Dr. *Hope* in Edinburg, für flüſſigen Schwefelkalk, 385. Verſuche damit und Mängel der andern eudiometriſchen Methoden, 419. *De Marti's* eudiometriſche Unterſuchungen, 389; flüſſiger Schwefelkalk iſt das zuverläſſigſte eudiometriſche

Mittel, und giebt immer einen Sauerſtoffgehalt der atmoſphäriſchen Luft von 0,21. *Davy's* neues Eudiometer mit Salpetergas in grünem ſchwefelſauren oder ſalzſauren Eiſen aufgelöſt, und Verſuche damit, 394. (Davy's Behandlung des gewöhnlichen Salpetergas-Eudiometers, 305.) Unterſuchungen über die Mängel des Salpetergas-Eudiometers von *Berger*, 400. Reſultate von eudiometriſchen Verſuchen, angeſtellt an verſchiednen Orten von *Berger*, 412. *Gay-Luſſac's* Zerlegung der Luft, die er von ſeiner aeroſtatiſchen Reiſe mitgebracht hat, XX, 21, 33. Verſuch über die eudiometriſchen Mittel, und über das Verhältniſs der Beſtandtheile der Atmoſphäre von *Alex. von Humboldt* und *Gay-Luſſac*, 38. Nur weil man die eudiometriſchen Mittel nicht alle gleich gut kennt, geben ſie nicht gleich zuverläſſige Reſultate; ſo das Salpetergas, 40. Zurücknahme von *Humboldt's* ſeiner beiden frühern Aufſätze, 41. Bemerkungen über einige eudiometriſche Mittel: 1) Schwefelalkalien, 42, 90, ſie laſſen nur eine Genauigkeit von 0,01 zu; 2) Waſſerſtoffgas; Unterſuchungen, nach welchen Geſetzen es ſich beim Detoniren mit Sauerſtoffgas im Voltaiſchen Eudiometer verbindet, 49, 90. Es iſt das vollkommenſte eudiometriſche Mittel, (ſiehe Waſſerſtoffgas.) Gränze der Fehler des Voltaiſchen Eudiometers, 76, 92. Zerlegung der atmoſphäriſchen Luft im Voltaiſchen Eudiometer, 80, ſiehe Atmoſphäre. Einige Bemerkungen *Berthollet's* über dieſen Aufſatz von Humboldt's und Gay-Luſſac's, 93.

Bemerkungen über tödtende Wetter eines alten verlaſsnen Bergwerks zu St. Andreasberg, von *Hausmann*, XXI, 353. Unterſuchung böſer Wetter aus dem Steinkohlenbergwerke zu Dölau, von *Gilbert*, 348. Zerlegung der tödtenden Luft in einer Oehlciſterne, von *Raynard* und *Facquez*, 477. Unterſuchungen über die Urſache der Aſphyxieen in Cloaken, und

über die Mittel, ſie zu vermeiden, von *Dupuytren*, 468. Ueber die Natur der Luft, welche man aus dem Waſſer erhält, von *Alex. von Humboldt* und *Gay-Luſſac*, XX, 129. Verſuche über die Veränderungen, welche die atmoſphäriſche Luft durch das Athmen erleidet, von *Henderſon*, XIX, 417. Chemiſche und phyſiologiſche Unterſuchungen über die Reſpiration, von *Davy* 298

Euler XXII, 364, 337, XXIII, 473

Eytelwein. Sein Werk vom Stoſsheber XIX, 87, XX, 506

F.

Fallſchirm XXIII, 174

Falſetton XXII, 378

Farben. Weiſses Licht von ſchwarzen Pigmenten von *Lüdicke*, XX, 299. Miſchungsgeſetz der Farben zurückgeworfenen Lichtes. — Bemerkungen über die Farben und einige beſondere Erſcheinungen derſelben, von *Prieur*, XXI, 315. Komplementäre Farben, 316. *Farben durch Kontraſte*, 317, wohin Büffon's zufällige Farben 319, 320, die farbigen Schatten, das Opaliſiren u. ſ. w. gehören; Verſuche über ſie 320; Definition des Weiſs 325. *Farben der Körper*, und Verſuche darüber 323; Strahlenverſchluckung 326; Verſuche mit farbigen Gläſern und Auflöſungen 327. *Andre Farben* der Kohle, Metalloxyde, Pflanzen, beſonders der *Wolken* 328. Meinungen über letztere, und Erklärung derſelben. — Ein merkwürdiges Beiſpiel zufälliger Farben, von *Prevoſt*, XXIV, 83. — Erſcheinung und Umkehrung von Farben durch galvaniſchen Reitz des Augennerven, nach *Ritter*, XIX, 6; und Verſuche, dieſelbe Umkehrung der Farben durch Depreſſion der Erregbarkeit, durch Ueberreitzung des Augennerven, nach Art von Darwin's Augentäuſchungen hervor zu bringen, 11. — *Young's* Theorie der Farben XXII, 396, 345. Farben dünner Platten, 345. —

Erklärung der Farben und der Erwärmungsfähigkeit der farbigen Strahlen in *Prechtl's* Hypotheſe eines Aethers, XX, 323. — Ein Spiegel mit Regenbogenfarben, XIX, 362. Preisfrage über die Farben XXIII, 121

Fata Morgana XIX, 367

Feuer, Phyſik deſſelben, XXI, 490. Einige Streitſchriften über die Menge von Waſſer, welche erfordert wird, um eine Feuersbrunſt zu löſchen, zwiſchen *van Marum* und *Decroiſilles*, XXIII, 313. *Van Aken's* Löſchmittel 314. *Van Marum's* Verſuche und Theorie 315. Kleine tragbare Feuerſpritzen 317, (344) und Verſuche damit im Groſsen 318, Beſchreibung des in Gotha von *von Zach* 320; Bemerkungen dagegen von *Decroiſilles*, 327; nur die anſcheinend heftige Flamme der brennenden harzigen Körper ſoll ſich mit ſehr wenig Waſſer löſchen laſſen, nicht das Holz, wenn es wirklich brennt, 328, 343. Antwort *van Marum's* 332. Replik *Decroiſilles* 339. — Iſt es vortheilhaft, Salzwaſſer ſtatt des gewöhnlichen Waſſers zum Löſchen zu gebrauchen, von *Chaptal* XXIII, 349

Feuerkugeln. XIX, 235, 242, 247, 248. Beobachtungen einer Feuerkugel am 8ten März 1798, Berechnungen über ſie, und Bemerkungen über die Natur und Urſache der Feuerkugeln überhaupt, von *Prevoſt* XIX, 220. Ihre ſenkrechte Höhe über der Erde beim Zerplatzen war $2\frac{1}{2}$ bis $6\frac{1}{2}$ Lieue; ihre horizontale Geſchwindigkeit von Oſt nach Weſt $\frac{2}{3}$ bis $1\frac{2}{3}$ Lieues in der Secunde, ihr Durchmeſſer etwa 80 Toiſen. — Noch einiges von der Feuerkugel, die am 6ten Nov. 1803 in London geſehn wurde, 382. — Merkwürdige Beobachtungen der Feuerkugel vom 23ſten Oct. 1805 zu Düſſeldorf und Lilienthal, welche mit Ziſchen zerſprang und einen lange ſichtbaren, phosphoreſcirenden Schweif zurück lieſs, XXIII, 106. — Feuerkugel,

kugel, welche *Barchewitz* am 24ſten März 1718 auf der Inſel Lethy in den oſtindiſchen Meeren herab fallen ſah 102

Filtrirmaſchinen. Beſchreibung eines *filtre inaltérable* aus der Fabrik von Smith, Cuchet und Montfort von *Hildebrandt*, XXI, 179. Zuſatz von *Karſten* 483. Auszug aus einem Berichte des Athenée des Arts in Paris über dieſe Fontaines filtrantes 185. Verſuche, welche zeigen, daſs die filtrirende und noch mehr die desinficirende Kraft derſelben ſehr beſchränkt iſt 190

Fiſche. Verſuch über ihre Temperatur, XIX, 447. Electriſche, ſiehe Electricität S. 446.

Flächenanziehung, ſiehe Adhäſion.

Flamme, iſt von weſentlich verſchiedner chemiſcher Conſtitution, und danach ihr electriſches Leitungsvermögen ſehr verſchieden, XXII, 22, 28. Merkwürdiger electriſcher Verſuch mit ihr, XXIV, 113. Beobachtungen über Flammen von Weingeiſt und Lichtern, von *Henry*, ſiehe Lichter, und von *Gilbert* XXII, 74

Fliegen, XIX, 376, ſiehe Luftfahrten.

Flüſſigkeiten. Ueber die Strömungen in erwärmten Flüſſigkeiten, von *Parrot*, XIX, 450, gegen Thomſon. Beweis der Strömungen, vom *Grafen von Rumford*, XX, 376, 378. Beſchreibung eines Inſtruments, um Flüſſigkeiten von geringem ſpecif. Gewichtsunterſchiede über einander zu legen, von *Parrot*, XIX, 461. Einige Bemerkungen gegen des Grafen von Rumford neueſte Vertheidigung der Nichtleitung der Wärme durch Flüſſigkeiten, von *Parrot*, XXII, 148. Eislöcher 149, beſtändige Temperatur tiefer Seen 152. — Eine auffallende Erfahrung im Groſsen in dem ſteinernen Keſſel einer Dampfmaſchine über die geringe Wärmeleitung des Waſſers XXIII, 92

Flugſand XXI, 493, XXIII, 128, 6

Fluſsſäure im Wavellit entdeckt von *Davy* XXIV, 119, in den foſſilen Elephantenzähnen XX, 493

Fourcroy, XX, 489. Unterſuchungen über ein neues Metall in der rohen Platina, XIX, 122. Vergleichende Ueberſicht der Eigenſchaften der vier in der rohen Platina neu entdeckten Metalle XXIV, 209

Franqui, Nic. Segundo de, über den vulkaniſchen Ausbruch vom 9ten Junius 1798 des Berges Vengo am Pic de Teyde auf Teneriffa XXI, 248

Friedländer XX, 177

Früchte aus den Bernſteingräbereien XIX, 181

G.

Gallert. Unterſuchungen über den Knochengallert von *Prouſt*, XXII, 157. Mittel ihn auszuziehen, 160, 163. Fleiſchgallert 162, Eigenſchaften 170, Knochengallert 163, Menge 164, 170, 190, 88, Eigenſchaften 167, 173. Galleritafeln 164, Zubereitung 173, Talg 175, Wirklicher Werth der Knochen 179. Anhang: Einige Worte über den Knochenbouillon gegen Hrn. Cadet de Veaux 182. — Einige Verſuche *van Marum's* über die Bereitung des Knochengallerts im papiniani-ſchen Digeſtor, XXII, 194. *Hermbſtädt's*, 170, *a.* 198, *a.* Benutzung zur Rumford'ſchen Suppe 200

Galvaniſche Societät XXII, 202, 313, XXIII, 463, XXIV, 386

Galvanismus, ſiehe Electricität, galvaniſche.

Garnerin XIX, 494

Gasarten. Athembare und nicht-athembare, nach *Davy*, und Wirkungen beim Athmen, XIX, 298. — Wärmecapacität, XX, 63. — Wärme- und Lichtentbindung durch Compreſſion derſelben in einer Windbüchſen-Pumpe, nach Mollet's Art, von *Biot*, XX, 99. Wahrſcheinlich auch durch den electriſchen Funken. — Schall in ihnen, XXII, 278. — *Hen-*

ry's Unterſuchungen über die Gasarten, welche bei der zerſtörenden Deſtillation von Holz, Torf, Steinkohlen, Oehl, Wachs u. d. entweichen, zur Theorie der Lichter und der Thermolampe, XXII, 58. Detonation derſelben, und von Waſſerſtoffgas, Kohlenwaſſerſtoffgas und öhlerzeugendem Gas mit Sauerſtoffgas 60; das öhlerzeugende Gas, das dichteſte, leuchtet am ſtärkſten, detonirt mit Sauerſtoffgas am heftigſten und verzehrt davon am meiſten. Alle dieſe Gasarten durch Deſtillation ſind Miſchungen aus 4 verbrennlichen Gasarten 63. Cruickſhank's Angabe der Beſtandtheile derſelben iſt irrig 69.

Im Waſſer aufgelöſte Luft, XIX, 323, *u.* — Ueber die Natur der Luft, welche man aus dem Waſſer erhält, und über die Wirkung des Waſſers auf reine und auf vermiſchte Gasarten von *von Humboldt* und *Gay-Luſſac*, XX, 129. Verſuche über die Gasmengen, welche das Waſſer nach Verſchiedenheit der Temperatur und des Drucks abſorbirt, von *Henry* 147. *Berthollet's* Bemerkungen darüber, 166. Unterſuchungen über die Abſorption der Gasarten durch Waſſer, von *Berger*, 168. Bemerkungen für und wider *Dalton's* neue Theorie über die Beſchaffenheit gemiſchter Gasarten, über ſeine Vorſtellung, wie Gas im Waſſer vorhanden iſt, und über die Frage, ob Gasarten unter einander und zum Waſſer chemiſch verwandt ſind oder nicht, bearbeitet von *Gilbert*, XXI, 377. Ueber die vorgebliche Verwandtſchaft der Elemente der atmoſphäriſchen Luft zu einander, von *Dalton*, 381; Erläuterung der Theorie Dalton's über die Beſchaffenheit gemiſchter Gasarten von *Henry*, 393. Beſtreitung derſelben von *Gough*, 401, 417, 428. Vertheidigung von *Dalton* 409, von *Henry* 412, (XXI, 354.) ſ. Atmoſphäre, Waſſer.

Gay-Luſſac. XX, 1, 93, 334, XXI, 442. Bericht von

ſeiner aeroſtatiſchen Reiſe, am 16ten Sept. 1804, XX, 19, XXIV, 317. Verſuche über die eudiometriſchen Mittel, und über das Verhältniſs der Beſtandtheile der Atmoſphäre von *Alex. von Humboldt* und von ihm, 38. Ueber die Natur der Luft, welche man aus dem Waſſer erhält, und über die Wirkungen des Waſſers auf reine und vermiſchte Gasarten 129

Gebirgsarten, ihre Altersfolge XXIII, 35

Gebirgsſturz zu Pluers XIX, 137

Gehlen XX, 419, 487

Geologie. Einige zoologiſche Thatſachen, welche für die Geologie von Intereſſe ſind, beobachtet auf der Entdeckungsreiſe nach den Südländern, von *Peron*, XXI, 1. — Ueber das Alter der Metalle, von *Karſten*, XXIV, 33. Altersfolge der Gebirgsarten 35. — Merkwürdige Reſultate *Cuvier's*, aus Unterſuchungen foſſiler Knochen 109

Gérard XXIV, 310

Geruch, unangenehmer, mancher Manufacturen; Iſt er der Geſundheit nachtheilig? von *Guyton* und *Chaptal* XXIII, 448

Gewitter, XXIV, 247. Heftiges auf dem Glockner, XX, 247. Ein im ehemahligen Mâconnais übliches Mittel, den Hagel abzuwehren und Gewitter zu zerſtreuen, von *Leſchevin*, XXIV, 249. Einfluſs von Kanonenſchüſſen auf die Wolken, 251, 253. Abhandlung von *Denize* 253, Theorie 255. Läuten der Glocken, 254, 256. Ein Zuſatz zu dieſem Aufſatze von *Clarac* 400

Gilbert. Etwas zur Theorie und Geſchichte des Stoſshebers, XIX, 87. Berechnungen über das groſse Nordlicht am 22ſten Oct. 1804, 92, 116, *a*. Bemerkungen über die Lichtſtrahlen beim Blinzeln, 215, 372. Ueber die Luftfahrt der Hrn. Sacharow und Robertſon, XX, 125. Ueber Chenevix Aufſätze, die Winterl'ſche Chemie und die Naturphiloſophie betreffend 417. Sonderbares Tönen einer heiſsen Sil-

bermaſſe während des Erkaltens, XXII, 323. Schneller und weiter Flug zweier Aeroſtate von Gröningen nach Halle und von Paris nach Rom XIX, 492. Der Glockner, XX, 225. Unterſuchung böſer Wetter aus dem Steinkohlenbergwerke zu Dölau bei Halle, XXI, 348. Ueber die Thermolampen, XXII, 51, 72. Ueber die Flamme des Weingeiſtes und der Lichter 73. Ueber Meteorſteine, XXIV, 374. Ueber Hagelableiter 249, 400. Einiges zur Geſchichte des Palladiums, XXIV, 220. Das Bemerkenswerthe aus Verſuchen eines Liebhabers der Naturknnde über die Electricität, XXIV, 310. Bearbeitung von Davy's chemiſch. und phyſik. Unterſuchungen über die Reſpiration 298; von *Henry's* und *Berger's* Unterſuchungen über die Abſorption von Gasarten im Waſſer, XX, 147, 168. von *Cheneuix's* kritiſchen Bemerkungen, Gegenſtände der Naturlehre betreffend, geſchrieben während ſeines Aufenthaltes in Deutſchland 417. von *Weſtrumb's* Unterſuchungen über die Natur der Schwefelwaſſer, XXI, 354. von einigen Streitſchriften für und wider *Dalton's* neue Theorie über die Beſchaffenheit gemiſchter Gasarten, und die Art, wie Gas im Waſſer vorhanden iſt, 377. von Aufſätzen über Jeſſop's verbeſſerte Methode, mit Pulver zu ſprengen, XXII, 113, 225, und von Streitſchriften über die Flächenanziehung (Adhäſion) der Flüſſigkeiten unter ſich und mit feſten Körpern, XXIV, 129. Dieſes Sach- und Namenregiſter als eine Art kritiſcher Index zu Band 19 — 24 der Annalen.

Gimbernat, *von* 357

Giovene. Meteorologiſche Beobachtungen zu Molfetta über das merkwürdige Jahr 1790 XXIV, 242

Glas. Ueber die Entglaſung und über die Phänomene, welche ſich während der Kryſtalliſation des Glaſes zeigen, von *Dartigues*, XXI, 28. Glas 29, Reaumur'ſches Porcellän 30, Hall 31, Entglaſung 33. — Be-

merkungen über die Kryſtalliſation des Glaſes, von *Sage* 48. Veränderung durch Electricität XXIV, 325
Gletſcher XX, 243
Glockner, ſiehe Alpen.
Godon-Saint-Memin. Ueber das in Auvergne gefundne gediegne Eiſen im Zuſtande des Stahls XXIV, 301
Gold. Alter XXIII, 42. Vergoldung von Stahlwaaren durch Eintauchen in eine Flüſſigkeit, XXIII, 231. Hydrogeniſirtes Gold und Hydrat deſſelben 196
Gough, John, Streitſchriften gegen Th. Young über die Combinationstöne, XXI, 265, 281, 309. Gegen Dalton und Henry, ihre Lehre von den gemiſchten Gasarten, und von der Art, wie Luft im Waſſer vorhanden iſt, betreffend, 380, 401, 417, 428. Beobachtungen über die Verſtärkung des Schalles durch groſse tönende Flächen XXIII, 358
Gren XXII, 324
Gregor, Will. XXIV, 119
Grillo XXI, 348
Gruben, über ihre Temperatur XXIV, 47
Gruner. Einige Verſuche über die Bildung von Salzſäure und Alkali in Flüſſigkeiten durch die Voltaiſche Säule XXIV, 85
Guyton-Morveau, ſind die Manufacturen, welche einen unangenehmen Geruch verbreiten, der Geſundheit nachtheilig? XXIII, 448. Einfluſs der Electricität auf die Bildung des Hagels XXIV, 252

H.

Hällſtröm. Beobachtungen über die tägliche Veränderung in der Abweichung der Magnetnadel, und Unterſuchungen über deren Urſache, XIX, 282. — Veränderungen der Dichtigkeit des Waſſers in Temperaturen zwiſchen 0° und 20° Celſ. XX, 384. Unterſu-

ehungen über die Ausdehnung des Queckſilbers durch die Wärme 397

Hagen. Beſchreibung der Früchte und des foſſilen Holzes in den preuſsiſchen Bernſteingräbereien XIX, 181

Hagel. Ein im ehemahligen Mâconnais übliches Mittel, den Hagel abzuwehren und die Gewitter zu zerſtreuen, von *Leſchevin*, XXIV, 249. durch Schüſſe mit Pöllern. Hagelableiter, 252, 257. *Denize*, über die Mittel, Gewitter zu zerſtreuen und das Hageln zu verhindern 253, Zuſatz 400. Preisſchriften von Wrede und Weiſs, über die Hagelableiter 258

Harding XIX, 125

Harriſon XXII, 117

Haſſenfratz. Bemerkungen über die wahre Urſache der Schallverſtärkung durch Sprachröhre, XIX, 147. Verſuche über die Fortpflanzung des Schalles XXI, 437

Hausmann. Bemerkungen über tödtende Wetter eines alten verlaſſenen Bergwerks zu St. Andreasberg XXI, 333

Hauy. Ueber die Varietät des Corindons, welche man Sternſtein (Aſterie) nennt, XX, 187. Seine Mineralogie, 463, 476. Bericht im Namen der Commiſſ. für den Galvanismus über die von Erman entdeckten und mit einem Preiſe gekrönten galvani'ſchen Phänomene XXIV, 407

Hebel XIX, 339

Heber, gemauerte, am Canal von Languedoc XIX, 141

Heidmann. Eintheilung der feſten und flüſſigen Leiter einer galvani'ſchen Kette nach dem Grade ihrer galvan. Action und ihres chemiſchen Wirkungsvermögens XXI, 85, (XXIII, 52.)

Heim. Ueber den ſogenannten Erbſenregen in Schleſien XXI, 126. Beobachtungen über das Entſtehen der Zauberkreiſe durch den Blitz, und der Fragmente wahrer Holzkohle in den Braunkohlen XIX, 351

Heller. Ueber ſeinen eudiometriſchen Verſuch mit Kochſalzwaſſer XX, 45

Henderſon, Alex., Verſuche über die Veränderungen, welche die atmoſphäriſche Luft durch das Athmen erleidet XIX, 417

Henry, Will., Verſuche über die Gasmenge, welche das Waſſer nach Verſchiedenheit der Temperatur und des Drucks abſorbirt, XX, 147. Erläuterung der Theorie Dalton's über die Beſchaffenheit gemiſchter Gasarten, XXI, 393, und Beantwortung von Gough's Einwürfen dagegen, 432. Vom wahren Erfinder der Thermolampe, XXII, 54. Verſuche über die Gasarten, welche bei der zerſtörenden Deſtillation von Holz, Torf, Steinkohlen u. ſ. w. entſtehn, angeſtellt in Beziehung auf die Theorie der Lichter und der Thermolampe, mit Bemerkungen über die verſchiednen Arten von Kohlenwaſſerſtoffgas und das gasförmige Kohlenſtoffoxyd 58

Hermbſtädt. Verſuche im papinianiſchen Digeſtor über den Knochengallert XXII, 170, *a*. 198, *a*.

Herſchel XXIII, 270

Hexenzirkel, ſiehe Zauberkreiſe.

Hildebrandt. Beſchreibung eines Filtre inaltérable aus der Fabrik von Smith, Cuchet und Montfort in Paris, XXI, 179. Seine Apparate zur galvan. electriſchen Zerſetzung des Waſſers XXI, 257

Höhenbeſtimmungen durch das Barometer; anzuſtellende in Krain XX, 132

Höfe, XIX, 17, ſiehe Meteore.

Höhlen. Beſchreibung der Höhle de la Berquilla bei Caravaca in Murcia von *Ciſneros*, XXII, 433. Beſchreibung der Höhle de les Dones in Valencia von *Cavanilles* 439. Ueber die Temperatur der Höhlen, XXIV, 47, XIX, 140. Kalte Winde in Höhlen XIX, 135, 139

Holz, foſſiles, in den Bernſteingräbereien, XIX, 181. Holzkohle in Braunkohlen, XIX, 354. Unterſuchung der Gasarten, welche beim Verkohlen des Holzes entweichen, von *Henry* XXII, 58, 65, 72
Hope. Beſchreibung ſeines Eudiometers XIX, 385
Horizont. Bemerkungen über die Vertiefung des Seehorizontes von *Wollaſton*, XXIII, 394, 404. Beſte Methode, die Vertiefung des Seehorizontes zu finden, von *Walker* 408
Hornſchuch. Geſammelte Nachrichten von dem zu Rodach im Coburgſchen mit einem leuchtenden Meteor am 19ten Sept. 1775 herab gekommenen Steine XXIII, 93
Howard, Luc., über die Modificationen der Wolken XXI, 137
Huddart XXIII, 382, 403, 404
Humboldt, Alex. von, XIX, 143, XX, 93, XXI, 3, XXIV, 2. Verſuche über die eudiometriſchen Mittel, und über das Verhältniſs der Beſtandtheile der Atmoſphäre, XX, 38, (93.) Ueber die Natur der Luft, welche man aus dem Waſſer erhält, und über die Wirkungen des Waſſers auf reine und auf vermiſchte Gasarten 129. Ueber die Variationen des Magnetismus der Erde in verſchiedenen Breiten 257. Vorläufige Anzeige der Werke, welche er über ſeine Reiſe nach Amerika heraus geben wird, 361, (135.) Verſuche über die electriſchen Fiſche, geſchr. zu Rom im Aug. 1805, XXII, 1. Mendelsſohn's aſtron. phyſik. Inſtrumente, XXIII, 362. Beobachtungen über das Geſetz der Wärmeabnahme in den höhern Regionen der Atmoſphäre, und über die untern Gränzen des ewigen Schnees XXIV, 1
Huth. Einige merkwürdige Beobachtungen XIX, 246
Hydrate, d. h., Verbindungen, in welche Waſſer in feſter Geſtalt unter Erhitzung mit eingeht, und dadurch einer feſten Subſtanz weſentlich andre Eigen-

ſchaften giebt, als ſie für ſich hat. *Prouſt's* Lehre von ihnen, XXIII, 196, *a.* Kupferoxyd-Hydrat, 197, XXIV, 275, *a.* Durch Galvanismus, 207. Nickeloxyd-Hydrat, 197, 199. Alkaliſche Hydrate: Kalk-, Baryt-, Kali-Hydrat 199. — Hydrat von hydrogeniſirtem Golde, XXIII, 196. Silber-Hydrat 204. Eiſenoxyd-Hydrat 289, nach *Brugnatelli.*

Hydraulik XXIII, 473

Hygrometrie, XIX, 133. Gang des Hygrometers auf Biot's und Gay-Luſſac's Luftreiſen, XX, 15, 28. Eine hygroſkopiſche Bemerkung XXIII, 232

I.

Jäger. Ueber einige Schwierigkeiten in Volta's Theorie der electriſchen Säule, und was dieſe Theorie noch zu leiſten hat XXIII, 59

Jeſſop, Will., eine wichtige Verbeſſerung beim Sprengen mit Pulver, XXII, 113. Beſtätigungen derſelben, 117 f., 225 f. XXV, Heft 1.

Johann, Erzherzog XX, 220

Jordan. Erinnerungen gegen ihn von *Brandes* XIX, 353, 464

Iridium, ſiehe neue Metalle.

Irvine, XIX, 144

Juno XIX, 129

K.

Kalk. Kalkbrennen, XX, 174, *a.* Kalkhydrat XXIII, 199, *a.*

Kampher. Ueber den wahren Grund ſeiner Bewegungen auf Waſſer und Queckſilber XXIV, 147, 160, 169

Karſten. Profil des Alpengebirgs zwiſchen Wien und Trieſt und von Trieſt bis Salzburg; aus ſeinen Reiſebeobachtungen, XX, 193, 256 d. Antwort an Hrn. Chenevix, 497. Ueber die franzöſiſchen Filtres inaltérables XXI, 483

Kartätſchen XXIII, 257
Ketten, ſchwimmende XXII, 332
Kirwan XXIV, 43
Klaproth XX, 493
Klügel, eine Aufgabe zur Meteorologie und Erdmeſskunſt XIX, 115
Knoch, Bemerkung über einige electriſche Verſuche, deren Erklärung ſchwierig ſchien XXIV, 104
Knochen, ſiehe Gallert und Geologie.
Kobalt. Eigenſchaften des reinen nach *Prouſt*, XXIV, 278 *a.*, nach *Richter* XIX, 380
Kochen. Fette Oehle können kochen, XIX, 360. — Woher rührt das eigenthümliche Getöſe (Simmern) des Waſſers, bevor es zum Kochen kömmt, von *Nicholſon*, XXII, 397. Phänomene beim Kochen, 397, 399, durch Condenſiren der ſich am Boden bildenden Blaſen, im Innern des Waſſers bewirkt, entſteht das Simmern, 398. Beobachtung dieſer Erſcheinungen im Groſsen in den Eilſener Schlammbädern, von *Munke*, XXIII, 466. Erklärung von *Gilbert* 469
Kohle. Hydrogeniſirte Kohle, XXIII, 212. Gas aus naſſen Kohlen, XXII, 64, 70. Die filtrirende und Fäulniſs benehmende Kraft der Kohle iſt ſehr beſchränkt, XXI, 189, ſiehe Waſſer. Verbeſſerung dumpfigen Weins durch ſie 464, *a.*
Kohlenſaures Gas durch Hitze, XX, 173, hat mit dem Sauerſtoffgas, woraus es entſteht, einerlei Volumen, XXII, 60, *a.*
Kohlenſtoff, XXII, 408.
Kohlenſtoffoxyd, gasförmiges, XXII, 59, 64, enthält keinen Waſſerſtoff, höchſtens beigemengtes Waſſerſtoffgas, denn es wird durch electriſche Entladungsſchläge nicht ausgedehnt XXII, 70
Kohlenwaſſerſtoff-Gas, XXII, 59. Detonation

verſchiedner Arten deſſelben, (aus naſſen Kohlen, Holz, Torf, Steinkohlen, Oehl, Wachs, Kampher, Alkohol,) mit Sauerſtoffgas, von *Henry*, 60. Die Sumpfluft ſcheint das wahre reine Gas dieſer Art, nur mit Stickgas vermengt zu ſeyn 63, *a.*, alle andre Mengungen aus dieſem, mit Waſſerſtoffgas, gasförmigem Kohlenſtoffoxyd und öhlerzeugendem Gas 63; Nachweiſung im Detail. Cruikſhank's Angabe ihrer Beſtandtheile iſt irrig, und woher? 69. Da das öhlerzeugende Gas von allen dieſen Gasarten im Waſſer am auflöslichſten iſt, ſo erhellt daraus, warum Kohlenwaſſerſtoff-Gas, das über Waſſer geſtanden, weniger Sauerſtoffgas beim Detoniren abſorbirt 67. Abhängigkeit der Art des Gas vom Hitzegrade der zerſtörenden Deſtillation 72, 74. — Bituminöſes Kohlenwaſſerſtoff-Gas, und ein auf eine beſondre Art erzeugtes Oehl, von *Prouſt* XXIV, 295

Kometen XIX, 274

Kosmologiſche Ideen, die Vermehrung oder Verminderung der Maſſe eines Weltkörpers betreffend, von *Chladni* XIX, 256

Kräfte. Beweis des Parallelogramms der ſtatiſchen Kräfte, von *Buſſe*, XIX, 328, XXIII, 236. Dynamik 336, (XXII, 336.)

Kretſchmar, einige Erfahrungen über die Thermolampe und deren Anwendungen XXII, 83

Kries, XIX, 187, 371, XXII, 102. Ueber Luftſpiegelung XXIII, 365

Krummzapfen. Ein paar Worte über die bisherige Theorie deſſelben, von *Buſſe* XXII, 138

Kruſenſtern, von, Nutzen des Verkohlens der Waſſertonnen auf Seereiſen XXIII, 354

Kryſtall-Linſe XXII, 392

Kupfer. XXIV, 402. Alter, XXIII, 42. Kupferoxyd-Hydrat, XXIII, 197, *a.*, 208. Amalgamationsverſuche mit Schwarzkupfer zu Hettſtädt XXII, 323

Kyanometer, XX, 32, 248, XXIV, 15. Berechnungen und Bemerkungen über drei Reihen kyanometriſcher Beobachtungen Sauſſure's, von *Prevoſt*, XXIV, 69. Grundſätze, worauf das Kyanometer gegründet iſt 70, Eintheilung und Verbeſſerung 82. Sauſſure's Beobachtungen auf dem Col du Géant 71. Berechnungen 73. In der Regel ſind die Dünſte über einen Ort gleichförmig verbreitet 80

La Grange XXII, 264, 271, 349, 361, XXI, 303

Lalande's Meinung vom Nordlichte XIX, 113

Lambert XXIV, 21

Lamark, Beobachtung des Nordlichts am 22ſten Oct. 1804 XIX, 249, 113

Laplace XXI, 440

Larrañaga, Bemerkungen und Verſuche über die Amalgamation der Silbererze XXII, 292

Laugier, Entdeckung des Chromiums in den Meteorſteinen XXIV, 377

Lavoiſier XIX, 360

Leben, Geſetze deſſelben XIX, 307

Lebon XXII, 51

Lehot's Widerlegung XXII, 30

Leſchevin, ein im ehemahligen Mâconnais übliches Mittel, den Hagel abzuwehren und Gewitter zu zerſtreuen XXIV, 249, 400

Leuchten. Phosphoreſcenz heraus gefiſchter Zoophyten und Meergewächſe, XIX, 433, und Wärme derſelben 434. Leuchten ſchnell comprimirter Luft, XX, 102, 335. Preisfrage. XXIII, 126, XXIV, 414

Licht. Analogie zwiſchen Schall und Licht, von *Young*, XXII, 338. Ein paar nicht beachtete Schwierigkeiten in Newton's Emanationslehre, 339: gleiche Geſchwindigkeit alles Lichts, und Zurückwerfen mit Brechung vereint. Betrachtungen über die Einwürfe gegen Huyghens Vibrationsſyſtem,

339. Farben beruhen auf verſchiedner Schnelligkeit der Schwingungen, wofür die Farben dünner Platten ſprechen, 345, 396. Gröſste Schwierigkeit in dieſem Syſtem, 347, (XXI, 293). — Ueber Identität des Licht- und Wärmeſtoffs, von *Prechtl*, XX, 305. Hypotheſe, unter welcher derſelbe nach Art des Aethers überall verbreitete Stoff die Erſcheinungen des Lichts, der Farben, der Wärme hervor bringet, 307. Sonnenſtrahlen 308, ihre chemiſchen Wirkungen 315. Widerlegung eines Einwurfs gegen Euler's Hypotheſe des Lichts, 321. Farbige Strahlen und deren Erwärmungskraft, 323. Terreſtriſche Strahlen 327. Leuchten 329, 330. Unſichtbare Wärmeſtrahlen, 331, (XXII, 224, XXIII, 474.) — Lichterſcheinungen im Sternſtein, von *Hauy* XX, 187

Lichtſtrahlen beim Blinzeln, ſiehe Blinzeln.

Lichter und Lampen. Verſuche zur Begründung einer Theorie derſelben, und zur Kenntniſs der chemiſchen Natur ihrer Flamme, von *Henry*, XXII, 58. Lichtmenge, die verſchiedne verbrennliche Gasarten geben, 59, (89), ſteht im Verhältniſs mit ihrer Dichtigkeit und der Menge von Sauerſtoffgas, welches ſie beim Detoniren damit abſorbiren, 60, 62. Theorie 71. Mit ihr ſtimmt die Beobachtung von Flammen verſchiedner Art nach *Gilbert* gut überein 74

Link. Ueber die Adhäſion der tropfbaren Körper mit einander XXIV, 121

Lüdicke. Weiſses Licht von ſchwarzen Pigmenten XX, 299

Löſchmittel, ſiehe Feuer.

Luft; Leitungsvermögen, XXIII, 426. Groſse Durchſichtigkeit der Bergluft, XXIV, 14, XX, 250. Bläue des Himmels, 15, 80, XX, 248. — Verſuche zur

Beſtimmung des abſoluten Widerſtandes, den eine in der Luft auf die Richtung ihrer Bewegung ſenkrecht bewegte Fläche leidet, von *Prechtl*, XXIII, 129. Verſuche 129; Theorie und Berechnung 145; Reſultat 162. Mangelhaftigkeit der gewöhnlichen Theorie; der Widerſtand im Waſſer iſt mit dem in der Luft nicht vergleichbar 169. Vergleichung mit *Hutton's* Theorie 171. — Verſuche über das Ausſtrömen der Luft aus Gefäſsen, von *Banks*, XXII, 286, von *Young*, ſiehe *Schall*. — Hauptſächliche Erklärung eines pneumatiſchen Paradoxons, von *Buſſe*, XX, 404; der von Bader angeführten Erfahrung des Eiſenhüttenmeiſters Wilkinſon, daſs Luft in eine 5000 Fuſs lange Röhre, ſelbſt nicht durch die Kraft einer Dampfmaſchine, hindurch zu treiben war. — Erklärung des Phänomens von der Verminderung der Bewegung der Luft in langen Röhren, von *Prechtl*, XXIII, 249, 257. — Einige Bemerkungen gegen dieſe Erklärung, von *Buſſe* XXIV, 353

L u f t f a h r t e n. Blanchard's in Marſeille, XIX, 163. Des Grafen Zambeccari Bericht von ſeiner zweiten gefahrvollen Luftreiſe am 22ſten Aug. 1804, ausgezogen von Hrn. *von Kotzebue*, XIX, 159, 164. Bericht des Akademicus *Sacharow* über die Luftfahrt, welche er am 30ſten Junius 1804 in Begleitung des Phyſicus Robertſon unternommen hat, XX, 107. Robertſon's 125. Bericht *Biot's* von einer aeroſtatiſchen Reiſe, welche Gay-Luſſac und er am 24ſten Aug. 1804 auf Veranſtaltung des Nat. Inſtit. unternommen haben, in wiſſenſchaftlicher, beſonders magnetiſcher Hinſicht, 1. — Bericht Gay-Luſſac's von ſeiner zweiten aeroſtatiſchen Reiſe, am 16ten Sept. 1804, 19. Inſtrumente 3, 20. Wolken, 3, 16, 23, 32, 120. Beſchleunigung des Pulſes, 9, 120, und Einfluſs der verdünnten Luft auf Thiere, und

auf das Fliegen von Vögeln und Inſekten, 9, 13, 117, 118. Beſchwerden in der gröſsten Höhe, 32. Erreichung einer Höhe von 1998 F. über den Gipfel des Chimboraço hinauf, 31. Folgerungen aus den Thermometerbeobachtungen, 15, 21, 27, XXIV, 31, 37.

Luftpumpe. Beſchreibung einer Luftpumpe mit gläſernen Stiefeln und metallnen Kolben, ohne Liederung, nach einer neuen Einrichtung von *Mendelſsohn* XXII, 96, XXIII, 363

Luftſpiegelung, ſiehe Strahlenbrechung.

Luftſtröme, gleichzeitige, in verſchiednen Höhen der Atmoſphäre, XIX, 156, 158, XXIV, 17, 28. Gedanken über ſie, von *Chladni* XIX, 265

Lullin's Karte, Verſuch mit ihr im luftverdünnten Raum XXIV, 426

Lungen, Capacität derſelben, nach Davy's Verſuchen XIX, 306, 311

M.

Magnet. Ein zuſammen geſetzter hufeiſenförmiger Magnet, XXIII, 356. Schwingungs- und Declinationsbouſſole für aeroſtatiſche Reiſen, XX, 3, 4, 20, 25. Inclinationsnadel, 20, 24. — Magnetiſche Inſtrumente, verfertigt von *Mendelſsohn*, XXIII, 363. — Troughton's magnetiſches Teleſkop zur Beobachtung der täglichen Variation XXIV, 114

Magnetismus der Erde. Ueber die Variationen deſſelben in verſchiednen Breiten, von den Herren *von Humboldt* und *Biot*, XX, 257. Erſte Reihe zuverläſſiger Beobachtungen, 258, 296. Abweichung, 260, 292. Intenſität der magnetiſchen Kräfte, 261; Controlle und Zuverläſſigkeit der Schwingungszahlen, 262; Zunehmen der Intenſität beim Entfernen vom magnetiſchen Aequator, 264. Anomalieen in

in Gebirgen, z. B. auf den Alpen, nach Biot's Beobachtungen, 267. Neigung, 270. Berechnung der Lage des magnetiſchen Aequators aus zwei Beobachtungen 271, übereinſtimmend mit den ältern Beſtimmungen, 274. Verſuch, die beobachteten Inclinationen durch eine mathematiſche Hypotheſe darzuſtellen, unſern bisherigen Ideen vom Erdmagnetismus gemäſs, 275. Anomalieen durch örtliche Urſachen 283, z. B. Erdbeben 284. Magnetiſche Pole 286. Nutzen der Formel für die Schifffahrt, 288. Tabelle, 294. Benutzung fremder Beobachtungen 298

Ob der Magnetismus der Erde ſich über die Oberfläche des Erdkörpers hinaus äuſsert, und ob er ſich in der Höhe vermindert, unterſucht auf ihren Luftfahrten von *Biot* und *Gay-Luſſac*, XX, 1, 19. Irriger Verſuch *Sauſſure's*, 2, 11. Der Magnetismus wirkt bis zu einer Höhe von 4000 Mètres, ſelbſt bis 3532 Toiſen hinauf, gleich ſtark und nach denſelben Geſetzen als an der Erdfläche, 11, 26, 30, 31. In 1982 Toiſen Höhe fand ſich dieſelbe Neigung, 24. *Sacharow's* abweichende Beobachtung 120

Beobachtungen über die tägliche Veränderung in der Abweichung der Magnetnadel, und Unterſuchungen über deren Urſache, von *Hällſtröm*, XIX, 282. Prüfung der vorzüglichſten Theorieen, 288. Verſuche über die Abnahme der magnetiſchen Anziehung und Abſtoſsung durch Erwärmung, und Vermehrung durch Erkältung, 290, *a*. Electricität wirkt auf die Abweichung gar nicht 296

Paradoxe Beobachtungen XIX, 237, 239, 247

Nachricht von *Ritter's* Vorleſung in der Akademie zu München, über ſeine magnetiſch-galvani-

ſchen Verſuche, und den Verkehr des Magnetismus mit der Electricität XXII, 223

Verſuche über die Erregung von Magnetismus durch Entladungsſchläge einer Batterie XXIV, 350

Magnetkies in den Meteorſteinen XXIV, 267, 283

Manganes, XXIV, 198, 207, 296. Hydrogeniſirtes ſchwarzes Manganesoxyd, XXIII, 214. Entdeckung des Manganesoxyds in den Meteorſteinen, von *Prouſt* XXIV, 284, 380

Manufacturen. Sind die Manufacturen, welche einen unangenehmen Geruch verbreiten, der Geſundheit nachtheilig? von *Guyton-Morveau* und *Chaptal* XXIII, 448

Maréchaux, Verſuche über die anziehende Kraft der Voltaiſchen Säule und deren Ausmeſſung durch das Electro-Mikrometer, XIX, 476. Einige Bemerkungen über Iſolatoren, XX, 354. Ueber ſeine Säule ohne Feuchtigkeit XXII, 318, XXIII, 220. Man vergl. XXV, Heft 1.

Mariotte'ſches Geſetz XXI, 136

Mars XIX, 246

Marti, de, eudiometriſche Unterſuchungen, XIX, 389

Materie, *Winterl's* XX, 437

Marum, M. van, einige galvani'ſche und electriſche Verſuche, angeſtellt im Teyler'ſchen Muſeum; aus einem Schreiben an Hrn. van Mons, XIX, 488. Verbeſſerter papinianiſcher Topf zur Bereitung der Gallerte aus Knochen, und einige Verſuche damit, XXII, 194. Zwei Schreiben an Berthollet, einige Verſuche betreffend, welche darthun, daſs man heftige Feuersbrünſte mit einer geringen Menge Waſſer mittelſt tragbarer Feuerſpritzen löſchen kann, XXIII, 313, 332. Beſchreibung ſeiner Scheibenmaſchine 302

Meer. Temperatur des Meers, XIX, 427, 344. In den Tropenländern, XXIV, 42. Temperatur an der Oberfläche, XIX, 428, 447; ſcheinbare Wärme der Wellen, 429. Temperaturen in der Tiefe, und Folgerungen daraus, 430, XX, 341. Verminderung des Meerwaſſers XXI, 24, XIX, 259

Mendelsſohn, Beſchreibung einer Luftpumpe mit gläſernen Stiefeln und metallenen Kolben ohne Liederung nach einer neuen Einrichtung, XXII, 96. Anzeige aſtronomiſcher, geometriſcher und phyſikaliſcher Inſtrumente, welche er in Berlin verfertigt XXIII, 362

Metalle, neue. Zwei neue Metalle, entdeckt in dem ſchwarzen Pulver, welches beim Auflöſen der rohen Platina im Königswaſſer zurück bleibt, von *Tennant*: Iridium, welches vielfarbige Auflöſungen giebt, und Osmium, deſſen Oxyd auflöslich im Waſſer, ſehr flüchtig und ſtark riechend iſt, XIX, 118, 254. Iridium- und Osmium-Erz, XXIV, 234. — Zwei neue Metalle, entdeckt in den gewöhnlichen Platinauflöſungen, von *Wollaſton*: Rhodium, welches die Auflöſungen roſenroth färbt, und Palladium, welches anfangs unter dem Namen: Neuſilber, als ein neues edles Metall angekündigt wurde, XIX, 126, 255. — Einiges zur Geſchichte des Palladiums, aus Briefen und Aufſätzen der Herren *Chevenix* und *Wollaſton*, von *Gilbert*, XXIV, 220. — Früheſte Arbeiten über die der rohen Platina beigemiſchten Metalle, von *Descostils*, XIX, 120, und von *Fourcroy* und *Vauquelin*, 122. — Vergleichende Ueberſicht der Eigenſchaften der vier in der rohen Platina neu entdeckten Metalle, von *Fourcroy* und *Vauquelin*, XXIV, 209. — Geburtsort des von Hatchett zerlegten columbiumſauren Eiſens, 120. — Niccolan, ein neues

Metall, entdeckt von *Richter*, XIX, 377. Chromiumkönig 382

Metalle. Ueber das Alter der Metalle, eine Vorleſung von *Karſten*, XXIII, 53. Riechen der Metalle 56

Meteore, laſſen ſich nicht durch Entzündungen von Waſſerſtoffgas in der Atmoſphäre erklären, XX, 57, 59, 84, 96. — Ringe ſind keine groſse Höſe, wie Jordan meint, und Beobachtungen über ſie von *Brandes*, XIX, 363. Nebenſonnen 365, Eisbögen 366. Glänzender Rand um den Schatten 366. — Siehe Meteorſteine.

Meteorologie, XXIV, 3, 18. Auffallende meteorologiſche Wahrnehmungen am 20ſten Nov. 1804, von *Ritter*, magnetiſche, galvani'ſche und leuchtende electriſche, XIX, 255. — Höchſte Orte, wo Thermometerbeobachtungen bleibend gemacht werden, XXIV, 20, 38. — Mittlere Temperaturen 40, der Tropenländer 43. Ueber die Temperatur Roms von *von Buch*, XXIV, 238. Barometerveränderungen und Regenmenge 239. — Meteorologiſche Bemerkungen über das merkwürdige Jahr 1790, angeſtellt zu Molfetta in Apulien von *Giovene*, XXIV, 242. — Schneewaſſer, XX, 136. — Preisfragen XXIII, 127, 128

Meteorſteine. Vergleichung der Bätylien der Alten mit den Steinen, welche in neuern Zeiten vom Himmel gefallen ſind, von *Münter*, XXI, 51. Sie waren mit einem feurigen Meteor herab gekommene Steine, die man für herab gefallene Sterne und für beſeelt von Göttern hielt, in Tempeln oder als Hausorakel verehrte, und deren Gaukler ſich nicht ſelten bedienten 53. Vom Himmel gefallene Steine in Phönicien und Syrien, dem Vaterlande ihrer göttlichen Verehrung 59; in Griechenland 63; andre in Tempeln verehrte Steine 66; Orakelſteine 72; Form und Farbe aller dieſer Bätylien und die Nachrichten von ihrem Herabfallen, ſtimmen mit den neuern Berichten von den Aerolithen gut überein 80

Steinregen zu Roa, unweit Burgos in Caſtilien, im J. 1438, aus einem Briefe des Baccalaureus *Cibdad-real*, XXIV, 263, *a.* — Steinregen am 1ſten März 1564 zu Brüſſel, von *van Arnim*, XXII, 331. — *Chladni*, einen angeblichen Würzburger Meteorſtein aus dem 12ten Jahrhundert betreffend; nichts als eine Streitaxt XIX, 243

Nachrichten aus den Papieren des verſtorbnen Prof. *Hornſchuch* zu Coburg von einem am 19ten Sept. 1775 zu Rodach im Coburgſchen herab gefallnen 6½ Pfund ſchweren Meteorſtein, der in der fürſtlichen Naturalienkammer aufbewahrt wird; und deſſen Unterſuchungen über das Phänomen, vom Pfarrer *Büttner* XXIII, 93

Ueber einen Meteorſtein, der im Jahr 1773 unweit Sigena in Aragonien herab gefallen iſt, und über die Meteorſteine überhaupt, von *Prouſt*, XXIV, 261. [Durch einen Irrthum hatte man aus ihm einen 1779 bei Segovia herab gefallenen Meteorſtein gemacht.] Phyſikaliſche Merkmahle des Steins 264. Er kann nicht durch Feuer entſtanden, und ſeine Kruſte nur durch eine kurz dauernde äuſsere Hitze verglaſt worden ſeyn 265 f. Das Eiſen 275, legirt mit Nickel 274, und der Kies, welcher nicht Schwefel-, ſondern Magnet-Kies iſt, 267, 281, 283, ſind beide der ſteinigen Maſſe als einer Gangart eingeſprengt 286. Dieſe Maſſe enthält Eiſen- und Manganesoxyd 284. Reſultat 285. Folgerungen 287: Sie gehören wahrſcheinlich den Polargegenden der Erde an, wo ſie in ewiger Trocknifs gegen alle Oxydation geſchützt liegen, und das leuchtende Meteor bringt ſie nur, erzeugt ſie nicht; Chemiſche Beweiſe dafür. Eine electriſche Entladung ſcheint ſie verglaſt zu haben 269

Nachrichten von einem Steine, der am 5ten April 1804 unweit Glasgow aus einer Wolke herab gefallen iſt, von *Tilloch*, XXIV, 369. Er leuchtete zwar, war

aber nicht glühend 374. Vermuthung über dieſes Leuchten, von *Gilbert*.

Nachrichten über die beiden neueſten Meteorſteine, welche am 15ten März 1806 zu Saint-Etienne-de-Lolm und zu Valence unweit Alais im Garddepartement (Languedoc) herab gefallen ſind, XXIV, 189. Bericht von *Pagés* und *Dhombres-Firmas* 189; und vom Friedensrichter des Cantons 193. Analyſe des Aerolithe von Valence von *Thenard* 195; von *Vauquelin* 204. Er kam ohne ein feuriges Meteor herab 193, und unterſcheidet ſich von den übrigen Meteorſteinen durch einen Gehalt an freiem Kohlenſtoff, und daſs er keine groſse Hitze erduldet hat 203. Bemerkungen über die Kunſtmittel der Analyſe.

Entdeckung des Chromiums in den Meteorſteinen, von *Laugier*, XXIV, 377, und eine Geſchichte der Analyſen.

Meinung *Ritter's* von Perioden in den Steinfällen, XIX, 236. — Einige kosmologiſche Ideen, die Vermehrung und Verminderung der Maſſe eines Weltkörpers betreffend, von *Chladni*; eine Fortſetzung ſeiner Gedanken über die herab gefallnen Stein- und Eiſenmaſſen, XIX, 257. — Hypotheſen über die Meteorſteine, 267, XIX, 370, XX, 314. *Prouſt's*, XXIV, 287. — Ueber das vorgebliche Schmelzen geſchleuderter Bleikugeln, von *Vieth* XIX, 244

Miasmen, XX, 89, ſiehe Salzſäure, oxygenirte, und Manufacturen.

Mineralogie XX, 463, 502

Mineralwaſſer, ob ſie Beſtandtheile enthalten, die ſich zerſetzen XXI, 371

Mogalla. Einige Verſuche, dumpfigen Roggen durch oxygenirt-ſalzſaures Gas zu rectificiren XXI, 462

Mond. Ein ſchief ſtehender Mondberg XIX, 375

Monge XXIII, 394, 403

Mons, *van* XIX, 488, 490, XXIV, 310

Montfort XIX, 89
Montgolfier's Stoſsheber XIX, 55, 56, 88 f.
Montgolfieren; ihre Miſslichkeit XIX, 165
Monza, *Belloni* genannt, Verſuche über die Bildung von oxygenirter Salzſäure mit Volta's Säule XXIV, 394
Morecchini XX, 493
Münter, *Friedr.*, Vergleichung der Bätylien der Alten mit den Steinen, welche in neuern Zeiten vom Himmel gefallen ſind XXI, 51
Munke, Schreiben an den Herausgeber über eine Erſcheinung beim Erhitzen durch Dämpfe und einen farbigen Bogen im innern Regenbogen XXIII, 465
Murdoch, der wahre Erfinder der Thermolampe XXII, 54, 58
Muſcheln. Ueber die Desorganiſirung des innern Gewebes der Muſcheln, wenn ſie in Kalkſpath oder in Quarz übergehn, von *Sage* XXI, 45

N.

Naturkunde, XX, 97. Kritiſche Bemerkungen, Gegenſtände der Naturlehre betreffend, geſchrieben während ſeines Aufenthalts in Deutſchland von *Chenevix*, XX, 417. Vorerinnerung des Herausgebers und Bemerkungen über Oerſtedt's Materialien zu einer Chemie des 19ten Jahrhunderts, (der Winterl'ſchen,) 422, und die Naturphiloſophie 442; über einen Aufſatz des Dr. *Weiſs* 455, und über die deutſche Schriftſtellerei und Mineralogie 463
Naturphiloſophie, deutſche XX, 442, 421, 461, 483
Nauche. Schreiben an Dr. Caſtberg, die Bildung von Salzſäure durch Galvanismus betreffend XXIII, 463
Nebel XX, 289, XXI, 149, XIX, 119
Nebelſterne XIX, 276, 279
Newton XXII, 264, 268, 337, 443
Niccolan, ein neues Metall, entdeckt von *Richter* XIX, 377

Nicholſon. Zerſprengung zweier Flintenläufe durch eine Ladung, auf die Sand geſchüttet war, XXII, 121. Woher rührt das eigenthümliche Getöſe des Waſſers, bevor es zum Kochen kömmt? 397. Bemerkungen und Verſuche, die Electricität betreffend, XXIII, 272. Ladungsvermögen des Glimmers und eine Batterie aus Glimmerblättchen 273; Electricität des Zitterrochens 276; des Electrophor 282; die beiden Electricitäten 289; ſchwache und ſtarke Electricität 291; Reibung 297; Cylindermaſchinen und Scheibenmaſchinen in ihrer Wirkung verglichen 298; *Walckier's* und *Rouland's* Maſchinen aus gefirniſster Seide 308. Inſtrumente, durch welche die beiden Arten von Electricität erkannt werden können 421

Nickel. Eigenſchaften des reinen, nach *Prouſt,* XXIV, 274, *a.*, 299. Nickeldraht XIX, 380

Nordlicht. Berechnungen und fernere Bemerkungen über das groſse Nordlicht am 22ſten October 1804 von *Wrede* in Berlin, XIX, 92, 106, 252, und von *Gilbert* in Halle, XIX, 95 f., 116. Beobachtungen in Schnepfenthal 108, *a.*, in Petersburg 106, in Königsberg 111, in Paris von *Lalande* und *Lamark* 106, 113, 249, in Brüſſel von *Bory St. Vincent* 250, in Jena 253; merkwürdige von *Behrens* in Pommern, XXIII, 28. — Hypotheſen XIX, 109, 113, 253. Zufällige von *Behrens*: herabſinkende und dadurch — E werdende Schneetheilchen, XXIII, 30. — Verbindung mit dem Magnetismus, XIX, 288, XXII, 224. — Beobachtung zweier Nordlichter, von *Brandes* zu Eckwarden XXIV, 363. Ein merkwürdiges Nordlicht, beobachtet von *Dalton*, 366. — Einfluſs des Nordlichts auf die Magnetnadel XIX, 288, XXIV, 365

O.

Odmoſkopiſche Verſuche *Prevoſt's*, XXIV, 128, 147 f.

Oehl. Ueber die Adhäſion oder Flächenanziehung der öhlartigen Körper zum Waſſer: Verſuche von *Link*, XXIV, 121, *Draparnaud* 130, *Carradori* 134, *Prevoſt* 158, und *Diſpan* 184. — Fettes Oehl kann kochen, nach *Parrot*, XIX, 360. — Zerlegung der tödtlichen Luft in einer Oehl-Ciſterne, von *Reynard* und *Facquez*, XXI, 477. Verdorbne atmoſphäriſche Luft. — Gas aus der zerſtörenden Deſtillation von Oehl und Wachs erhalten, XXII, 60, enthält nach *Henry* viel öhlerzeugendes Gas 66. Siehe Thermolampe. Ein auf eine beſondere Art erzeugtes Oehl, von *Prouſt*, XXIV, 295; beim Auflöſen von Guſseiſen.

Oehlerzeugendes Gas. *Henry's* Verſuche damit, XXII, 62 f., 67, nach welchen es die Hauptquelle der Erleuchtung der Lichter und Lampen, und ein Beſtandtheil aller verbrennlichen Gasarten iſt, die man durch zerſtörende Deſtillation verbrennlicher Körper erhält, 72. Abhängigkeit vom Grade der Hitze 72, 73

Oerſtedt XIX, 488, XX, 422

Oerteles Spitze ſiehe Alpen.

Oetſcher, ſiehe Alpen.

Ohrenklingen XXI, 308

Olbers, XIX, 370, Gedanken über die 3 neu entdeckten Planeten XIX, 130, 272

Orgelpfeifen, Verſuche über ſie, ſiehe Schall.

Osmium, ſiehe neue Metalle.

Oxydirtes Stickgas. Unterſuchungen über das Athmen deſſelben von *Davy*, XIX, 300, 315. Menſchen haben es 5 Minuten lang geathmet 321; wie viel dazu erfordert wird 322. Das venöſe Blut verſchluckt davon viel und ſetzt etwas Stickgas und Sauerſtoff ab 315. Wirkung deſſelben auf das Blut 325

P.

Pachiani, *Franc.*, Schreiben über ſeine Entdeckung der Beſtandtheile der Salzſäure vermittelſt der galvani'ſchen Electricität, an den Auditor Pignotti, XXI, 108. An Fabroni: erſter Brief, XXII, 220, *a.*, XXI, 125; zweiter Brief, XXI, 113; dritter Brief, XXII, 210. (Vergl. XXI, 129, XXII, 202, 208, 220, XXIII, 463.)
Pagès, Bericht üb. die beiden Meteorſteine, welche am 15 März 1806 bei Alais herab gefallen ſind XXIV, 189
Palladium, ſiehe neue Metalle.
Paroletti, Erleichterung des Seidenbaues durch Räuchern mit oxygenirt-ſalzſaurem Gas XXI, 473
Papinianiſcher Topf, ſiehe Dampf-Digeſtor.
Parrot. Kann fettes Oehl kochen? Volta's Fundamentalverſuche. Ein Farbengebender Spiegel, XIX, 360. Ueber die Strömungen in erwärmten Flüſſigkeiten 450. Beſchreibung eines Inſtruments, um Flüſſigkeiten von geringem ſpec. Gewichtsunterſchiede über einander zu legen 461. Beiträge zur galvani'ſchen Electricität, XXI, 192. Bemerkungen gegen des Grafen von Rumford neue Vertheidigung der Nichtleitung der Wärme durch Flüſſigkeiten XXII, 148
Peron, über die Temperatur des Meerwaſſers an der Oberfläche und in verſchiednen Tiefen, ſo wohl an den Küſten als auf offner See, XIX, 427; vergl. XX, 341. Einige zoologiſche Thatſachen, welche für die Geologie von Intereſſe ſind, beobachtet auf der Entdeckungsreiſe nach den Südländern XXI, 1
Perrins. Temperaturen des Meerwaſſers, beobachtet auf einer Reiſe nach Bombay im J. 1800 XIX, 447
Petrini XXII, 208
Pfaff. Einige vorläufige Bemerkungen über *Heidmann's* galvani'ſche Reihe feſter und flüſſiger Leiter XXIII, 52
Pic de Teyde auf Teneriffa XXI, 248, XXIV, 8, 28
Pictet. Sprengverſuche mittelſt Sandes XXII, 225, 244
Planet, ein zertrümmerter XIX, 130, 272

Platina, ganz reine, und Ausdehnbarkeit derſelben durch Wärme, XXIV, 231, 253. Aetheriſche Platinauflöſung, und wie mittelſt ihrer polirter Stahl und Meſſing ſich mit Platin bekleiden laſſen, von *Stodart* 117. Methode, Kupfer mit Platin zu überziehen, von *Stranſs*, XXIV, 402. Entdeckung von Platin in einem Silbererze von *Vauquelin* 406. Rohe Platina, ſiehe neue Metalle.

Porzellän, Reaumur'ſches XXI, 30

Prebühel, ſiehe Alpen.

Prechtl, *J. J.*, Ankündigung einer Theorie des Fliegens, XIX, 376. Ueber Identität des Licht- und Wärmeſtoffs, XX, 305, XXIII, 474. Noch ein Mittel, die mathem. Theorie von der Fortpflanzungsgeſchwindigkeit des Schalles mit der Erfahrung zu vereinigen, XXI, 449. Verſuche zur Beſtimmung des abſoluten Widerſtandes, den eine in der Luft bewegte Fläche leidet, XXIII, 129. Schreiben über dieſe Abhandlung und die Luftſchifferei 171. Erklärung der groſsen Reaction, welche lockrer Sand der Exploſion des Schieſspulvers entgegen ſetzt, und der Verminderung der Bewegung der Luft in langen Röhren, 249. (XXIV, 353.)

Preisfragen, XXII, 224, der Berliner Akademie, XXI, 136. Der niederländiſchen Geſellſch. der Nationalökonomie zu Haarlem, XXII, 335. Der Kopenhagner Geſellſch. der Wiſſenſch. auf 1805, 336. Der böhmiſchen Geſellſch. der Wiſſenſch., XXIII, 119. Der Utrechter Geſellſch. der Wiſſenſch., XXIV, 367. Der fürſtl. Jablonowsky'ſchen Geſellſch. in Leipzig auf 1806 und 1807, 415. Programm der bataviſchen Geſellſchaft zu Haarlem auf 1805, XXI, 489, auf 1806, XXIII, 121. Erſte Ertheilung des kleinern galvani'ſchen Preiſes des National-Inſtituts zu Paris XXIV, 368, 407

Prevoſt, *Bened.*, Beobachtungen der Feuerkugel am 8ten März 1798, und Bemerkungen über dieſes Phänomen,

XIX, 220. — Berechnungen und Bemerkungen über drei Reihen kyanometriſcher Beobachtungen Benedict's von Sauſſure, XXIV, 69. — [Ueber und wider ſeine Abhandlungen über die riechenden Ausflüſſe, und die Mittel, ihre expanſive Kraft ſichtbar zu machen, 147, 128.] Ueber die freiwilligen Bewegungen, in welche einige Körper gerathen, wenn man ſie einander nähert, oder mit einander in Berührung bringt 158

Priel, ſiehe Alpen.

Prieur, Bemerkungen über die Farben und einige beſondere Erſcheinungen derſelben XXI, 315

Prouſt, Unterſuchungen über den Knochengallert, XXII, 157, und einige Worte über den Knochen-Bouillon gegen Cadet-de-Vaux, 182. — Von den metalliſchen und alkaliſchen Hydraten, XXIII, 196, *a.* — Ueber einen Meteorſtein, der im J. 1773 unweit Sigena in Aragonien herab gefallen iſt, und von den Meteorſteinen überhaupt, XXIV, 261. — Bituminöſes Kohlenwaſſerſtoff-Gas und ein auf eine beſondere Art erzeugtes Oehl, 295. — Ueber das gediegene Eiſen in Tucuman 297

Pulſus oder Combinationstöne, ſiehe Schall.

Pulver, XXIII, 473, ſiehe Sprengen.

Pyronomie XXIII, 354

Q.

Queckſilber, XXIII, 189. Unterſuchungen über die Ausdehnung des Queckſilbers durch die Wärme, von *Hällſtröm*, XX, 397, nach Verſuchen mit einer Hunter'ſchen hydroſtatiſchen Wage. Gleichung 401. Des ſpec. Gewichts des feſten Queckſilbers daraus berechnet 402, und des kochenden, 403. — Specifiſches Gewicht des feſten Queckſilbers, von *Biddle*, mit einigen Bemerkungen von *Gilbert* XXIV, 385

Quellen, ein nicht zuverläſſiges Mittel, die mittlere Temperatur eines Orts zu finden, XXIV, 45. Ueber die Temperatur einiger Quellen um Neuſchâtel, von *von Buch* XXIV, 50

R.

Rainer, Erzherzog, Barometermeſſungen in den Alpen Oeſterreichs XX, 212
Ramond XXIV, 16
Raſchig, einige Bemerkungen über den Donner, das Riechen der Metalle und das Knallſilber XXIII, 226
Rauch, paradoxe Geſtalt eines Stromes Rauch, XXII, 260, und Sichtbarmachung des Schalles durch ihn, 262. Verſchwinden des Rauchs durch Waſſerdampf 403, und Anfachung des Feuers 406
Regen. Geſtalt der Regenwolken XXI, 154
Regenbogen, XIX, 371. Ueber die farbigen Bogen, welche man zuweilen an der innern Seite des Regenbogens bemerkt, von *Brandes*, XIX, 464; Verſuch, ihn durch Beugung zu erklären. Beſchreibung eines doppelten innern Regenbogens, von *Munke* XXIII, 471
Reynard, Zerlegung der tödtenden Luft in einer Oehlciſterne XXI, 477
Rhodium, ſiehe neue Metalle.
Richter, Niccolan, ein neues Metall; Nickeldraht; abſolut-reiner Kobalt; Chromiumkönig XIX, 377
Richthofen, von, Schreiben über die Wirkungen des Pulvers XXIII, 472
Riechende Körper und ihre Ausflüſſe, XXIV, 128, 147 f.
Riffault, Verſuche zur Prüfung von Pachiani's vermeintlicher Entdeckung der Natur der Salzſäure, XXII, 202. Prüfende Verſuche über galvaniſche Säulen ohne Feuchtigkeit und aus vegetabiliſchen Materien XXII, 313

Ringe, ſiehe Meteore.

Ritter, neue Verſuche und Bemerkungen über den Galvanismus, in Briefen an den Herausgeber. Zweiter Brief: von den Wirkungen gröſserer Voltaiſcher Säulen auf die Sinnesorgane, beſonders auf das Auge, und von der möglichen Verſtärkung des Galvanismus ſelbſt, bis ins Unendliche, XIX, 1. — Noch einiges über Nordlichter und Feuerkugeln, und auffallende meteorologiſche Wahrnehmungen am 20ſten Nov. 1804, 235. — Nachricht von ſeiner Vorleſung über magnetiſch-galvani'ſche Verſuche, XXII, 223. — Einiges aus Herrn Chriſtoph Bernouilli's Erzählung von neuen galvani'ſchen Entdeckungen des Herrn Akademicus Ritter in ausländiſchen Journalen, XXIV, 101. Chemiſch-galvani'ſche Bemerkungen XXIII, 187, 206

Robertſon. Seine Luftfahrt mit dem Akadem. Sacharow zu Petersburg XX, 107, 121, 125

Rom. Ueber die Temperatur von Rom, von *von Buch* XXIV, 236

Roſſel, du XX, 285, 296

Rouland's groſse Electriſirmaſchine aus gefirniſster Seide XXIII, 308

Rumford, Graf von, XXII, 348. Unterſuchungen über die Wärme, welche durch die Sonnenſtrahlen erzeugt wird, XX, 177. Einige neue Verſuche, welche beweiſen, daſs die Temperatur, bei der die Dichtigkeit des Waſſers am gröſsten iſt, mehrere Grade über dem Froſtpunkte liegt, 369, (XXI, 458.)

S.

Sacharow, Bericht über die Luftfahrt, welche er zu Folge des Auftrags der Petersburger Akademie in Begleitung des Phyſicus Robertſon am 20ſten Junius 1804 unternommen hat XX, 107

Sage, über die Desorganiſirung des innern Gewebes der Muſcheln, wenn ſie in Kalkſpath oder in Quarz

übergehn, XXI, 46; über die Kryſtalliſation des Glaſes 48
Saiten, Darſtellung ihrer Schwingungsfiguren, ſiehe Schall.
Salzſäure. Bildung derſelben durch Galvaniſiren von Waſſer. Siehe Electricität, galvani'ſche.
Salzſäure, oxygenirte. Verſuche, dumpfigen Roggen durch oxygenirt-ſalzſaures Gas zu rectificiren, von *Mogalla*, XXI, 462. Zerſtörung des Schwefel-Waſſerſtoff-Gas und der ſchädlichen Wirkungen deſſelben in Cloaken durch Fumigation mit oxygenirt-ſalzſaurem Gas, 468. Erleichterung des Seidenbaues durch Räuchern mit oxygenirt-ſalzſaurem Gas, von *Paroletti* 473
Samenregen, ſiehe Regen.
Sarti XXI, 278, XXII, 266
Sauerſtoff XXI, 452
Sauerſtoffgas, in wie fern es athembar iſt, XIX, 300, 313. Art, möglichſt reines zu erhalten, XX, 49. Unterſuchung der Geſetze, nach denen es mit Waſſerſtoffgas detonirt; ſiehe Waſſerſtoffgas.
Sauſſure, *Bened. von*, XIX, 138. Ueber die Höhen- und Temperatur-Veränderungen des Arveſtroms, XXIV, 59. Berechnungen über ſeine kyanometriſchen Beobachtungen, von *Prevoſt*, 69. Irrthum bei ſeinen magnetiſchen Verſuchen, XX, 2, 11. Kritik ſeiner Unterſuchungen über das Geſetz der Wärmeabnahme in den höhern Regionen der Atmoſpäre XXIV, 19, 51
Scarpellini XXIV, 236
Schall. Unterſuchungen über Schall und Licht, von *Young*, bearbeitet von *Vieth*, XXII, 249, 337. Luftmenge, die bei einem gegebnen Druck durch eine Oeffnung entweicht, 250. Richtung und Geſchwindigkeit, 252; auch hier findet die von Venturi beim Waſſer beobachtete Mittheilung der Bewegung zur Seite Statt, nach ähnlichen Geſetzen,

258, 262, (289). Paradoxe Geſtalt eines Rauchſtroms, 260. Sichtbarmachung der Natur des Schalles, 262, einer Pfeife durch die vibrirende Bewegung von Rauch. Geſchwindigkeit des Schalles, 264. Tönende Höhlungen 265, z. B. Zimmer, 266, *a.*, und Ton der gedackten Pfeifen 267, und der Rohrpfeifen 268. Verbreitung des Schalles 268, iſt nicht mit der der Wellen zu vergleichen; Sprachrohr 269, 279; Wind 270. Abnehmen des Schalles 271, ob nach einfachem oder nach doppeltem Verhältniſs der Entfernung. Harmoniſche Töne der Pfeifen 274; durch Anblaſen mit gleicher Stärke entſteht in verſchiednen Pfeifen derſelbe Ton, ſofern ſie ihn geben können, (XXI, 270.) Schall in Gasarten 278, und in atmoſphäriſcher Luft verſchiedner Beſchaffenheit, 284. — Analogie zwiſchen Schall und Licht, 337. Zuſammenſchmelzen der Töne 349, bei den ſo genannten Pulſen oder Combinationstönen, und Darſtellung derſelben durch Zeichnung. [Nachricht von *Young's* Wellenſtäbchen zur Darſtellung der Combination verſchiedner Undulationen, XXI, 293.] — Zahl der Schwingungen für einen gegebnen Ton 356, Schwingungen der Saiten 361; Verſehen Taylor's; Sätze Euler's und La Grange's; mit Beobachtungen der Schwingungsfiguren von Saiten unter dem Mikroſkope verglichen 365; Nebenſchwingungen harmoniſcher Töne 370; Zeichnungen 375. Schwingungen der Stäbe und Platten 375. Die menſchliche Stimme 377; harmoniſche Nebentöne in ihr, 382, (XXI, 268). Temperatur der muſikaliſchen Intervalle 383; Vorſchlag 385. Bequeme Vergleichungsart verſchiedner 390. Summariſche Wiederhohlung 393

Ueber Combinationstöne, in Beziehung auf einige Streitigkeiten über ſie zwiſchen den Herren Young

Young und Gough, von *Vieth*, XXIII, 265. Hiſtoriſche Data 266, 271. Streitigkeit 272. Abt Vogler 276. Hervorbringen des Combinationstons, 277, 274, *a.* Benutzung deſſelben 278, (XXII, 384, *a.*) Gough's Theorie der zuſammen geſetzten Töne zur Vertheidigung des Dr. Smith 281. Antworten Young's 290, *a.* Ob die Combinationstöne bloſs eingebildet ſind 303. Antwort Gough's 309. Schluſsbemerkung 312. — *Haſſenfratz* Bemerkungen über die wahre Urſache der Schallverſtarkung durch Sprachröhre, XIX, 145; Bemerkungen über die Fortpflanzung des Schalles, XXI, 437. — Noch ein Mittel, die mathematiſche Theorie von der Fortpflanzungs-Geſchwindigkeit des Schalles mit der Erfahrung zu vereinigen, von *Prechtl*, 449, (XIX, 370.) — Bemerkungen über den Schall bei Luftfahrten, XX, 118, 121. — Cöliſon, ein merkwürdiges Saiten-Inſtrument, XX, 128. — Sprachmaſchinen, XXII, 299, 301. — Sonderbares Tönen einer heiſsen Silbermaſſe während des Erkaltens, von *Gilbert*, 323. — Beobachtungen über die Verſtärkung des Schalles durch groſse tönende Flächen, von *Gough* XXIII, 358

Schaub XXI, 359, 366

Schaufus, über die Bildung des Säulenbaſaltes XXIII, 412

Schelling XX, 418

Schnee, XIX, 246. Ueber die Gränze des ewigen Schnees, von *Alex. von Humboldt*, XXIV, 6. Einfluſs des Schnees auf die Temperatur 22. — Berechnungen über die Menge des Schnees, welcher im Gebirge des Montblanc an einem Sommertage ſchmilzt, XXIV, 64. Eishöhlen im Jura 56. Ueber die Schneegränze in den öſterreichiſchen Alpen, XX, 242. Schneewaſſer XX, 133, 136

Schultes, der Glockner, XX, 225. Die Zinkhütte zu Döllach 252. Schreiben an den Herausgeber XXI, 485
Schwefel XXI, 363, 385
Schwefel-Alkalien, flüſſige, als eudiometriſche Subſtanz, beſonders flüſſiger Schwefelkalk, XIX, 386, 389, verſchlucken friſch bereitet etwas Stickgas, dann aber nur Sauerſtoffgas, XIX, 390. Unterſuchungen darüber, von *von Humboldt*, XX, 42, 90
Schwefel-Eiſen XXII, 89, XXIV, 267, 283
Schwefel-Harz, ſo genanntes ſtinkendes, Weſtrumb's, XXI, 361 f.
Schwefel-Kohlenſtoff XXI, 362, 365, XXIII, 473
Schwefel-Stickgas, Gimbernat's und Schaub's, exiſtirt nicht XXI, 358
Schwefel-Waſſer, (XXI, 342.) Ueber die Natur der Schwefelwaſſer, nach den Unterſuchungen *Weſtrumb's*, bearbeitet von *Gilbert*, XXI, 354. Sie enthalten Schwefelwaſſerſtoff-Gas und kohlenſaures Gas; Schwierigkeit und Mittel, die Menge jeder dieſer Gasarten einzeln zu beſtimmen 355. Schwefel-Stickgas iſt ein Irrthum 358. Stinkendes Schwefelharz oder Stinkſtoff 361, Schaub's vorgebliches Bitumen, 358, 366, vielleicht ein Produkt, kein Edukt der Schwefelwaſſer, 365, *a.* Schwefelwaſſerſtoff-Kalk 368. Niederſchlag und Badeſchlamm 375. Geognoſtiſches Verhalten der Eilſener Schwefelquellen 376. Schlammbad zu Eilſen XXIII, 466
Schwefelwaſſerſtoff-Gas in den Schwefelwaſſern, XXI, 341, 356, 360, 374. Tödtlichkeit dieſes Gas 470; Grund der Aſphyxieen in Cloaken, und Zerſtörung durch Räuchern mit oxygenirt-ſalzſaurem Gas 468
Schweigger, Verſuche mit einem Electromotor eigen-

thümlicher Art, welche gegen die Theorie Volta's zu ſtreiten ſcheinen XXII, 407, XXIII, 114
Schwimmende Ketten und Steine XXII, 332
Seidenbau. Erleichterung durch Räuchern mit oxygenirt-ſalzſaurem Gas, von *Paroletti* XXI, 473
Selbſtentzündung XXIII, 345
Silber. Alter, XXIII, 46. Ueberoxydirtes, durch Galvaniſiren von Silberauflöſungen gebildetes, XXIII, 187. Silber-Hydrat und hydrogeniſirtes Silber 204. Knallſilber, XXIII, 226. Sonderbares Tönen einer heiſsen Silbermaſſe während des Erkaltens, von *Gilbert*, XXII, 323. Siehe Amalgamation.
Simmern XXII, 397
Simon XXII, 208, XXIII, 177
Six XXIII, 349
Smith, Urtheil über ſein muſikaliſches Werk, XXII, 383, 348, XXI, 274
Sommer, Beobachtung des groſsen Nordlichts vom 22ſten Oct. 1804 in Königsberg, XIX, 11, und vom 22ſten Dec. 112
Sonnenſtrahlen, XX, 177, 308, wie ſie die Atmoſphäre erwärmen, XXII, 11 f.
Sorge XXII, 268, 269
Spiegel, der Farben zeigt XIX, 362
Spiegel-Octant, ein verbeſſerter von *Walker* XXIII, 408
Spiegelung, ſiehe Strahlenbrechung.
Sprachmaſchinen XXII, 299, 301
Sprachrohr, XXII, 269, 279. Bemerkungen über die wahre Urſache der Schallverſtärkung durch ſie, von *Haſſenfratz*, XIX, 145, von *Prechtl*, XXIII, 261, XXIV, 361, *Gough* XXIII, 360
Sprengen. Eine wichtige Verbeſſerung beim Sprengen mit Pulver, von *Jeſſop*, XXII, 114. — Beſtätigungen dieſer verbeſſerten Methode, von *Harri-*

ſon 117, in Northumberland 120. — Zerſprengung zweier Flintenläufe durch eine Ladung, auf die Sand geſchüttet war, von *Nicholſon*, 121. (Kanonen 117.) — Verſuche, angeſtellt in den Alpen, um die Anwendbarkeit dieſer Methode zu prüfen und die Theorie derſelben zu ergründen, 225. *Pictet's* 225. *Baduel's* nicht ganz genügende 230. *De Candolles* und *Biot's* auf dem Mont Cenis 233. Erfahrungen bei Minen und Flinten, 240, 244. Erklärung *Pictet's*, 228, 244. *Bertrand's* 236. (XXIII, 472.) Bemerkungen über das Sprengen der Felſen, von *Cloſe*, XXV, Heft 1. Ein Nachtrag hierzu aus Briſtol; aus Freiberg; Inſtrumente und Methoden. Etwas von der Baader'ſchen Methode zu ſprengen mit einem Zündraum, von *Schmieder*, daſ.

Stahl. Gediegner, gefunden in Auvergne, XXIV, 301. Vergoldung von Stahlwaaren durch Eintauchen in eine ätheriſche Goldauflöſung, XXIII, 231, und Ueberziehung derſelben mit Platin auf eine ähnliche Art XXIV, 117

Steenke, ſchwimmende Ketten XXII, 332

Steinkohlen, Deſtillation derſelben, und Benutzung zur Thermolampe, XXII, 55, 57, 58, Gas aus ihnen 63, 65, 68, 72, 89

Sternſchnuppen, XIX, 234, 248. Ziſchende, beobachtet von Wrede 374, und von Weiſe 375, *a.* S. Feuerkugel.

Sternſtein, ſiehe Aſterie.

Stimme, die menſchliche, akuſtiſche Unterſuchungen über ſie, von *Young*, mit Bemerkungen von *Vieth* XII, 377

Stinkſtoff, *Weſtrumb's* XXI, 361

Stipriaan-Luiſcius XXII, 335

Stockmühlen XX, 247

Stodart, Vergoldung von Stahlwaaren durch das Eintauchen in eine Flüſſigkeit, XXIII, 231. Bekleidung polirten Stahls und Meſſings mit Platin, XXIV, 117

Stoſs. Eine neue Anwendung der Lehre vom Stoſse XXIII, 253, XXIV, 353

Stoſsheber, (Belier hydraulique) Erfindung und Streit darüber, XIX, 55, 88 f. Montgolfier's und Argant's nach Montfort's Beſchreibung, 88. Boſſut's und Couſin's Bericht darüber, 89, 56. Beſchreibung eines von Hrn. Gilly nach Berlin gebrachten Modells 57. Verſuche 61. Verſuch einer Erklärung von dem Steigen des Waſſers im Stoſsheber nach bekannten Geſetzen der Mechanik, von *Wrede*, XIX, 55, 69, Bemerkung von *Gilbert*, 79, *a.*, 87. *Eytelwein's* Hauptwerk, 87. *Buſſe'ns* Unterſuchungen XX, 5o5

Strahlenbrechung, XX, 86, XXIII, 381. Horizontalrefraction, XXIV, 48. Bemerkungen über die horizontale (terreſtriſche) Strahlenbrechung und die Vertiefung des Seehorizonts, von *Wollaſton*, XXIII, 34; hängt von der Wärme, der Verdünſtung und der Feuchtigkeit ab, nach Beobachtungen über dem Spiegel der Themſe, doch nach keinem einfachen Geſetz. Ob feuchte Luft die Strahlen weniger bricht 4o3. — Fortgeſetzte Beobachtungen über die irdiſche Strahlenbrechung, von *Brandes*, XX, 346. Die verſchiedne Wärme der höhern und niedrigern Luftſchichten der wahre Grund der gröſsern oder geringern Erhebung der Gegenſtände, vielleicht auch der Spiegelung, 351. Vollendung dieſer Beobachtungen, XXIII, 38o. — Einige kritiſche Bemerkungen zu den in den Annalen befindlichen Aufſätzen über die irdiſche Strahlenbrechung, von *Brandes*, 382. Huddart 382, Spiege-

lung oberwärts 383. Büſch, Dalby 385. Gruber 386. Spiegelung der Sonne beim Untergange oberwärts 388, welche vielleicht die groſse Refraction auf Nova Zembla erklärt 390. Wollaſton 390. Wrede 393. Fata Morgana, XIX, 367. — Ueber Luftſpiegelung von *Kries*, XXIII, 365; Theorie der Spiegelung aufwärts.

Stranſs Methode, Kupfer mit Platin zu überziehen, XXIV, 402

Sumpfluft XX, 11, 63

Suppe, rumford'ſche, nach van Marum's Art XXII, 201

Sylveſter, *Charles*, XXIII, 271, die galvani'ſchen Erſcheinungen ſtimmen nicht mit der Annahme zweier Electricitäten und des Waſſers als chemiſch-einfach überein, XXIII, 441. Entdeckung, daſs Zink ein dehnbares Metall iſt XXII, 333, XXIV, 404

T.

Taylor, Fehler in ſeiner Unterſuchung von den ſchwingenden Saiten XXII, 361

Temperatur, ſiehe Wärme.

Temperatur der muſikaliſchen Intervalle; über ſie von *Young* XXII, 383

Tennant, *Sm.*, zwei neue Metalle, entdeckt in der rohen Platina XIX, 118, 254

Thenard, Analyſe eines Aeroliths, welcher zu Valence am 15ten März 1806 herab gefallen iſt XXIV, 195

Thermolampe. Ueber ſie, von *Gilbert*, XXII, 51, 72, 83. Erſter Erfinder derſelben, von *Henry* 54. — Verſuche über die Gasarten, welche bei der zerſtörenden Deſtillation von Holz, Torf, Steinkohle, Wachs, Oehl, u. dgl., entſtehn, in Beziehung auf eine Theorie der Lichter und der Thermolampe, von *Henry* 58. Theorie 71. — Nachricht von einer in der Kattunfabrik des Barons von Fries zu Kettenhof eingerichteten Thermolampe, von *De Car-*

ro 79, zur Gewinnung der brenzlichen Holzſäure. — Einige Erfahrungen über die Thermolampe und deren Anwendung, von *Kretſchmar* 81; Gebrauch 83. Produkte der Thermolampe 82, 88: Brennbares Gas 87, 89; Holzſäure, Reinigung und Gebrauch zu eſſigſaurem Eiſen und Bleiweiſs 82, deren Stärke 83, 94; Oehl 82, 91, ſehr ſtinkend 92; Theer 82, 93; Kohlen 82, 85, 88

Thermometer, Lalande's, XX, 400. Verſuche, welche den Einfluſs der Ausdehnbarkeit der Gefäſse auf den Stand des Therm. zeigen XX, 394

Thomſon XIX, 450, XXI, 378

Thonerde. Ueber die reine von Halle, von *Chenevix* XX, 485

Tilloch, Nachrichten von einem Steine, der am 5ten April 1805 unweit Glasgow aus einer Wolke herab gefallen iſt XXIV, 369

Ton, ſiehe Schall.

Torf XXII, 58, 65, 89

Tremery, die Verſchiedenheit des Leitungsvermögens der Luft für + und — E, der wahrſcheinliche Grund der electriſchen Erſcheinungen, welche mit der Symmer'ſchen Theorie nicht überein zu ſtimmen ſcheinen XXIII, 426

Troughton's magnetiſches Teleſkop XXIV, 114

V.

Vargas, Edw. Graf von, Schreiben über den neueſten Ausbruch des Veſuvs XIX, 177

Vauquelin, XIX, 122. Bericht über ſeine Analyſe des Meteorſteins von Valence, XXIV, 204. Entdeckung von Platin in einem Silbererze und von Chromium im Guſseiſen XXIV, 406

Veau-de-Launay, Bildung von Salzſäure durch Galvanismus XXIV, 391

Vegetation. Veränderung mit den Höhen XXIV, 4.

Preisfragen über den Dünger, XXIII, 121, Saft 122, Sandpflanzen 123, Nahrung 125, 128 a, c, Kräuterfolge 127, Baumkrankheiten 128, 128 a, Keimen 128 a, pharmaceutiſche Pflanzen 128 c, Farbenpflanzen 128 d.

Ventaroles XIX, 135

Ventil. Beſchreibung eines vereinigten Sicherheits- und Vacuums-Ventils für Dampfkeſſel, von *Edelcranz* XXI, 124.

Venturi, XXIV, 147 f. Seitenmittheilung der Bewegung XXII, 258, 262, 288

Verbrennliche Körper; Ausgehn derſelben, XX, 63, 95. Verbrennen in comprimirter Luft, XXI, 386

Vertiefung des Seehorizontes, XXIII, 394, 404, 408

Verwandtſchaft. Ueber die Beziehung der Adhäſion zu derſelben, von *Link*, XXIV, 122, und von Berthollet's Lehren 128. Theorie der chemiſchen Anziehung der Körper, von *Wuttig* XXII, 415

Viallon XIX, 55, 91

Vieth, über die Lichtſtrahlen beim Blinzeln, XIX, 187, 371, XXII, 102. Ueber das vorgebliche Schmelzen geſchleuderter Bleikugeln, 244. Ueber die Combinationstöne in Beziehung auf einige Streitſchriften über ſie, zweier engliſcher Phyſiker Th. Young und J. Gough, XXI, 265. Bearbeitung von Young's Unterſuchungen über Schall und Licht XXII, 246, 337

Vogler, Simplification des Orgelbaues XXI, 276

Volta, *Alex.*, ſein Urtheil über Dalton's Hygrometrie, XIX, 133, und Erman's electroſkopiſch-atmoſphäriſche Verſuche, 134. Nichtexiſtenz von Ritter's Ladungsſäule und der angeblichen electriſchen Ladungsfähigkeit einzelner Metallſtücke, XIX, 491, XXI, 133. Verſuche und Theorie über die Bildung von Salzſäure, und von Natron im galvaniſirten Waſſer XXI, 130, 192

Vulkane. Schreiben des Grafen *von Vargas* über den neueſten Ausbruch des Veſuvs, XIX, 177. Ueber dieſen Ausbruch und das Erdbeben zu Neapel, XXI, 134. Schreiben von *Segundo de Franqui* über den vulkaniſchen Ausbruch vom 9ten Junius 1798 des Berges Vengo am Pico de Teyde auf Teneriffa, XXI, 248. Gediegenes Eiſen, XXIV, 301. Zwei pſeudovulkaniſche Produkte eines Steinkohlenbrandes in Auvergne, beſonders gediegener Stahl XXIV, 302

W.

Wärme. Unterſuchungen über die Wärme, welche durch die Sonnenſtrahlen erzeugt wird, vom *Grafen von Rumford*, XX, 177; ob die entſtehende Wärme der Menge des verſchwindenden Lichtes proportional iſt, [308.] — Beobachtungen über das Geſetz der Wärmeabnahme in den höhern Regionen der Atmoſphäre, und über die untern Gränzen des ewigen Schnees, von *Alex. von Humboldt*, XXIV, 1, Vegetation in verſchiednen Höhen 5. Schneegranze 6. Urſachen der Erwärmung der Atmoſphäre: Lichtverſchluckung, 11, 13. Aufſteigender Strom von erwärmtem Gas 16; Leitung 17; ſtrahlende Wärme des Erdkörpers 17. Unterſuchungen über das Geſetz der Wärmeabnahme mit der Höhe, von *Sauſſure* 19, *Lambert* 21, *von Humboldt*, nach ſeinen Beobachtungen unter dem Aequator 24. Im Sommer iſt dieſe Abnahme bei uns dieſelbe, eine Folgerung aus *Gay-Luſſac's* aeroſtatiſcher Reiſe, 31, (XX, 21, 27, 15.) Ueber die Höhe des Montblanc hinaus, wo die ſtrahlende Wärme wenig mehr hinwirkt, liegen unter dem Aequator und im Sommer bei uns gleich kalte Luftſchichten 37. Einfluſs des Schnees 22, und hoher Plateaus oder der Gebirgsthäler auf das Geſetz, 36, 44. Mindere Zu-

verläſſigkeit der Folgerungen aus Vergleichung mittlerer Thermometerſtände an verſchiednen Orten 38. Beſtimmung der mittlern Wärme der Tropenregion in der Ebene 40, beſonders durch die Temperatur des Meeres 42; andrer Orte durch die Temperatur der Quellen 45, und der Höhlen und Gruben 46, minder zuverläſſig. Reſultat 48

Ueber die Temperatur von Rom, von *von Buch* 236. Mittlere Wärme zum Bau von Orangen, Wein, Kaffee, Zuckerrohr, 237, *a*. — Ueber die Temperatur einiger Quellen in der Gegend von Neufchatel, von *von Buch*, XXIV, 50, (XX, 343.) — Temperatur einiger tiefen Seen im Ober-Engadin, beobachtet von *Caſtberg*, XIX, 141. — Ueber die Temperatur des Meerwaſſers an der Oberfläche und in verſchiednen Tiefen, ſo wohl an den Küſten als in offner See, von *Peron*, 427; Einige Bemerkungen gegen Folgerungen, welche Peron aus ſeinen Verſuchen zieht, von *von Buch*, XX, 341. Temperaturen des Meerwaſſers, beobachtet auf einer Reiſe von England nach Bombay im J. 1800, XIX, 447. Verſuche über die Temperatur des Meeres in verſchiednen Tiefen, angeſtellt im mittelländiſchen Meere von *Caſtberg*, 344. *Parrot*, XXII, 152. — Unterſuchungen über die kalten Winde, welche an einigen Orten der Schweiz aus der Erde blaſen, von *Caſtberg*, XIX, 135. — Ueber die Höhen- und Temperaturveränderungen des Arveſtroms, von *Bened. von Sauſſure*, XXIV, 59, durch das Schmelzen des Schnees in den Gletſchern bewirkt, und Berechnungen darüber 65. — Mittlere Wärme der Gewäſſer, XIX, 432. — Innere Erdwärme, XXIV, 46, XIX, 444, 445, XX, 342, 345.

Wärmeunterſchied in den Luftſchichten der

wahre Grund der irdiſchen Refraction und der Spiegelungen, XX, 346. Kälte der Erde bei Sonnen Untergang XXIII, 392

Wärme und Licht [102], durch Compreſſion der Luft in einer Windbüchſenpumpe: Ergänzende Nachrichten, und Verſuche Biot's, XX, 99. Wahrſcheinlich wirkt ſo auch der electriſche Funke, 104, 55. Meteorſteine, XXIV, 374, *a*.

Wärme, thieriſche. In Zoophyten, XIX, 433. In Fiſchen 447

Wärmeleitung, ſiehe Flüſſigkeiten.

Wärmeſtoff, wie er zu denken, XX, 306. Hypotheſe, unter der er die Erſcheinungen des Lichts, der Farben, der Wärme hervor bringt, von *Prechtl*, ſiehe Licht.

Walckier's groſse Electriſirmaſchine aus gefirniſster Seide XXIII, 308

Walker, über Sprachmaſchinen, XXI, 299, über die beſte Methode, die Vertiefung des Seehorizontes zu finden, und einen verbeſſerten Spiegeloctanten XXIII, 408

Waſſer. Beſtandtheile und Bildung deſſelben, ſiehe Waſſerſtoffgas und galvani'ſche Electricität. Elaſticität des Waſſers, XX, 504. — Veränderungen der Dichtigkeit des Waſſers in Temperaturen zwiſchen 0° und + 20° Celſ., von *Hällſtröm*, XX, 384, durch Verſuche mit einer hydroſtatiſchen Wage. Geſetz 388. Punkt der gröſsten Dichtigkeit 3°,48 R. oder 39°,8 F., 389. Dalton 391. — Einige neue Verſuche, welche beweiſen, daſs die Temperatur, bei welcher die Dichtigkeit des Waſſers am gröſsten iſt, mehrere Grade über dem Froſtpunkte liegt, (bei 39°,$\frac{7}{8}$ F.,) vom *Grafen von Rumford*, 369. Erinnerungen Dalton's gegen dieſe Verſuche, XXI, 458, und einige Thatſachen, aus denen er ſchlieſst, daſs die Dichtigkeit bei 0° am gröſsten

iſt, 392. — Verſuche über das Frieren von Salzwaſſer, welche den bisherigen Lehren widerſprechen XXIII, 350

Verſuche über die Gasmengen, welche das Waſſer nach Verſchiedenheit der Temperatur und des Drucks abſorbirt, von *Henry*, XX, 147. Die Beſchaffenheit des nicht verſchluckten Rückſtandes über dem Waſſer hat groſsen Einfluſs auf die Abſorptionsmenge, 153, 157. Gröſse bei ganz reinem Gasrückſtand, 159. Atmoſphäriſche Luft 160. Nach welchem Geſetze befördert der Druck die Abſorption der Gasarten im Waſſer 162; nach einfachem directen 165. — (Dahin gehöriger Verſuch Peron's, XIX, 438, *a.*) Erinnerungen Berthollet's gegen die Verſuche und Schlüſſe Henry's, XX, 166. — Bemerkungen für und wider *Dalton's* Vorſtellung, wie Gas im Waſſer vorhanden iſt, und über die Frage, ob Gasarten zum Waſſer chemiſch verwandt ſind; bearbeitet von *Gilbert*, XXI, 377. Daſs Waſſer Luft auflöſe, iſt nach Dalton falſch; bloſs eine mechaniſche Kraft hält ſie im Waſſer zurück, XX, 157, XXI, 391. Entgegen geſetzte Meinung Berthollet's und von Humboldt's, XX, 166, 138, XXI, 391, 396. Erläuterungen der Theorie Dalton's, von *Henry*, XXI, 393; alle Verbindungen von Gasarten mit Waſſer ſind mechaniſcher Natur, 394, Verſuche 395, 400. Methode möglichſter Anſchwängerung von Waſſer mit Gas, 400. Vertheidigung, 432. — Unterſuchungen über die Abſorption und Veränderung der Gasarten durch Waſſer, von *Berger*, ausgezogen von *Gilbert*, XX, 168, bei ruhigem Stehn und wiederhohltem Durchſteigen. Das Waſſer abſorbirt die atmoſphäriſche Luft nicht geradezu, ſondern durch Wahlverwandtſchaft, 170 f. — Ueber die Natur der Luft, welche man aus dem Waſſer erhält, und über die Wirkung des

Waſſers auf reine und auf vermiſchte Gasarten, von *von Humboldt* und *Gay-Luſſac*, XX, 129. Hiſtoriſche Data 130. Beim Kochen des Waſſers erhält man Luft, die reicher an Sauerſtoffgas als die gewöhnliche iſt, zuletzt die reichſte, 132. Auflöſung von Salzen 134. Frieren 135. Schnee 136. Verſuche mit Waſſer, das mit Gasarten in Berührung iſt, 139. Sauerſtoffgas, Waſſerſtoffgas, Stickgas, Gasgemiſche. Die Einwirkung des Waſſers auf ſie wird durch die Gasarten modificirt, die es ſchon aufgelöſt enthält, indem es während des Verſchluckens jener dieſe ausſtöſst.

Faules Waſſer, und eingeſchränkte Kraft der Kohle dawider, XXI, 189, 190. Nutzen des Verkohlens in Waſſertonnen auf Seereiſen, von *Kruſenſtern*, XXIII, 354. — Phänomene des Kochens, XXII, 397, XXIII, 469, *a*. Unſichtbarwerden des Dampfs durch Rauch, 403. Preisfragen über die Verderbniſs des Waſſers, XXI, 491, XXIII, 125. Preis erhalten, vom Dr. *Stipriaan-Luiſcius*, XXII, 335. Das Verſchlammen des Ye 494

Waſſerfall von Tequendama bei Santa Fé de Bogota, beſchrieben von *Zea*, XXI, 160. Waſſerfälle im Caucaſluſs, 177, der Cirknitz XX, 256

Waſſerhammer XXII, 398

Waſſerſtoffgas. Athmung durch Davy, XIX, 299, 308. Specifiſches Gewicht, XX, 75. Schall darin, XXII, 279. Art, reines zu erhalten, XX, 50, und Reinheit, 77. Gränzen, innerhalb welcher beim Detoniren eines Gemenges aus Sauerſtoffgas und Waſſerſtoffgas, eine dieſer beiden Gasarten vollſtändig abſorbirt wird 51, und bei welchen die Entzündbarkeit aufhört, 57. Letzteres läſst ſich nicht aus Vermehrung der Verwandtſchaft mit der verhältniſsmäſsig gröſsern Maſſe erklären 60,

ſondern durch den Mangel hinlänglicher Wärme, 61, 94. Theoretiſche Schwierigkeit bei dieſer Detonation, 65, 96. Beweis, daſs das Produkt der Verbindung beider Gasarten ſtets von einerlei Natur iſt 67, und daſs es kein oxygenirtes und hydrogeniſirtes Waſſer giebt, 68. Sie verbinden ſich ſtets dem Volumen nach, nach dem Verhältniſs 1 : 2, 69; ein zuverläſſigeres Reſultat als der groſse Seguin's und Fourcroy's über die Waſſerbildung, 71, 74, 97. Siehe Eudiometrie. Die atmoſphäriſche Luft enthält kein Waſſerſtoffgas, 84. — *Henry's* Verſuche, XXII, 59. Bildung von Waſſer durch bloſsen Druck, von *Biot* 99; aus 1 Theil Sauerſtoffgas und 2 Theilen Waſſerſtoffgas in einer Compreſſionspumpe, die dabei zerſprengt wurde. — Waſſerſtoffgas allein wird von Waſſer wenig, mit Sauerſtoffgas gemiſcht ſtark verſchluckt, XX, 142. Verſuche, welche darauf zu deuten ſcheinen, daſs Waſſerſtoffgas und Sauerſtoffgas, die lange mit einander vermiſcht ſtehn, ſich zu Waſſer vereinigen, 143, *a.*

Wavellit XXIV, 120

Weiſs XX, 455, XXIV, 258

Wellenſtäbchen, *Young's* XXI, 293

Weltkörper. Kosmologiſche Ideen über die Vermehrung und Verminderung ihrer Maſſen, von *Chladni*, XIX, 257; durch elaſtiſche Flüſſigkeiten 259; durch feſte Maſſen 267. Waſſerverminderung auf der Erde 261; verſchiedne Intenſität des Sonnenlichtes 263; Veränderungen der Sonnen- und Fixſternſyſteme 273

Werner 477

Weſtrumb, Unterſuchungen über die Natur der Schwefelwaſſer, dargeſtellt von *Gilbert* XXI, 354

Wetter, böſe, ſiehe Eudiometrie. Arten, die auf dem Harze vorkommen XXI, 335

W i d e r ſ t a n d. Verſuche zur Beſtimmung des abſoluten ſenkrechten der Luft gegen eine bewegte Fläche, von *Prechtl*, XXIII, 129, 171; Widerſtand des Waſſers 168, 233. Widerſtand, den Pulver von lockerem Sand und eine Maſſe von Luft in einer Röhre leidet 248, XXIV, 353

Wilkinſon, C., wie nimmt die Kraft galvani'ſcher Apparate, Metalle zu verbrennen, mit der Menge und mit der Gröſse der Plattenpaare zu? und Vorſchläge einer Vereinfachung der Electromotore, XIX, 45; [144, XXIII, 267.] Ueber die Erzeugung von Salzſäure durch Galvanismus XXIV, 96

W i n d b ü c h ſ e n l i c h t XX, 100

W i n d, XXI, 489. Sein Einfluſs auf den Schall, XXII, 270. Entgegen geſetzte, ſiehe L u f t ſ t r ö m e. Kalte Winde, aus Gebirksklüften blaſende, (*Catines*, *Ventaroles*;) Unterſuchungen über die zu Maltraſſio und Chiavenna, von *Caſtberg*, in Beziehung auf Sauſſure's Hypotheſe über ſie, XIX, 135. In den Höhlen von Roquefort, 139, *a.*

W i n d p r o b e oder Windwage, XXII, 252. Banks, und einige Verſuche damit 286

Winterl XX, 423, 420, 436

W o l k e n. Geſtalt und Höhe derſelben bei Biot's, Gay-Luſſac's und Sacharow's Luftfahrten, XX, 7, 16, 120. Erklärung ihrer Farben, von *Prieur*, XXI, 328. Ueber die Modificationen der Wolken, von *Lucas Howard*, XXI, 137. Sie erleiden ſehr beſtimmte Veränderungen, welche Wirkungen der allgemeinen Urſachen ſind, unter deren Einfluſs die Atmoſphäre ſteht, und ſind Symptome dieſer Urſachen 138; Vorſchlag einer methodiſchen Nomenclatur 140. Nebel 149. Regen 154

Wollaſton, XXIII, 367, 390, über Rhodium und Palladium, zwei neue Metalle, XIX, 126, 255. Seine galvani'ſche Röhre, XXIII, 424. Bemerkungen

über die horizontale Strahlenbrechung und über die Vertiefung des Seehorizontes, XXIII, 394. Einiges zur Geſchichte des Palladiums XXIV, 220

Woltmann XXIII, 395

Woolf, Arthur, eine neue Vorrichtung, um die Elaſticität des in Dampfkeſſeln erzeugten Dampfes zu meſſen, und das Ausſtrömen deſſelben zu reguliren XXI, 456

Wrede, E. F., Verſuch einer Erklärung von dem Steigen des Waſſers im Stoſsheber, (*Belier hydraulique*,) nach bekannten Geſetzen der Mechanik, XIX, 55. — Berechnungen und fernere Bemerkungen über das groſse Nordlicht am 22ſten Oct. 1804, 92, 252. Eine ziſchende Sternſchnuppe und ſchief ſtehender Mondberg, 374. Erklärung, ſeine Theorie des Stoſshebers betreffend, XXI, 263. Von den Kugelableitern XXIV, 258

Wuttig, Theorie der chemiſchen Anziehung der Körper XXII, 415

Y.

Young, Thomas, Unterſuchungen über Schall und Licht, bearbeitet von *Vieth*, XXII, 249, 337, XXIII, 116. Streitſchriften mit John Gough über die Combinationstöne, XXI, 265. Nachricht von ſeinen Wellenſtäbchen 293

Z.

Zach, von XIX, 129, XXIII, 320

Zambeccari, Graf, Beſchreibung ſeiner zweiten abentheuerlichen Luftfahrt am 22ſten Aug. 1804, XIX, 164; über ſeine aeronautiſchen Unternehmungen, 155

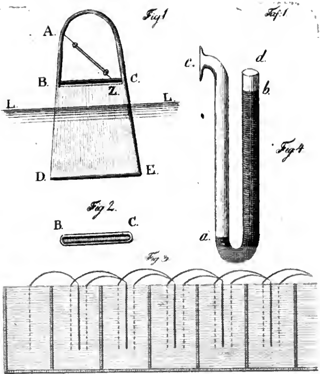
Zauberringe. Zwei merkwürdige Beobachtungen über das Entſtehen der Zauberkreiſe durch den Blitz, von *Heim* XIX, 351

Zea, Fr. Ant., der Waſſerfall von Tequendama XXI, 160
Zähne, nach Hatchett's Verſuchen, XX, 494, Fluſs-ſäure in Foſſilien 493
Zink, XXIII, 186. Neue Zinkfabrik in Döllach in Kärnthen, wo Zink aus Galmey und Blende deſtillirt wird, XX, 253; Detonationen dabei, 254. — Zink, ein hämmerbares Metall nach der Entdeckung von *Hobſon* und *Sylveſter*, XXII, 333. Verarbeitung deſſelben XXIV, 404
Zitterrochen. Verſuche über ihn, angeſtellt in Neapel von *Alex. von Humboldt* und *Gay-Luſſac* XXII, 1
Zodiakallicht XIX, 248
Zoophyten. Leuchten und eigenthümliche Wärme derſelben; XIX, 433. Von den in beträchtlicher Höhe über der gegenwärtigen Meeresfläche in den Inſeln der Südſee gefundenen Zoophyten, XXI, 15. Korallenriffe 16
Zucker. Preisfrage XXIII, 126

Lino.

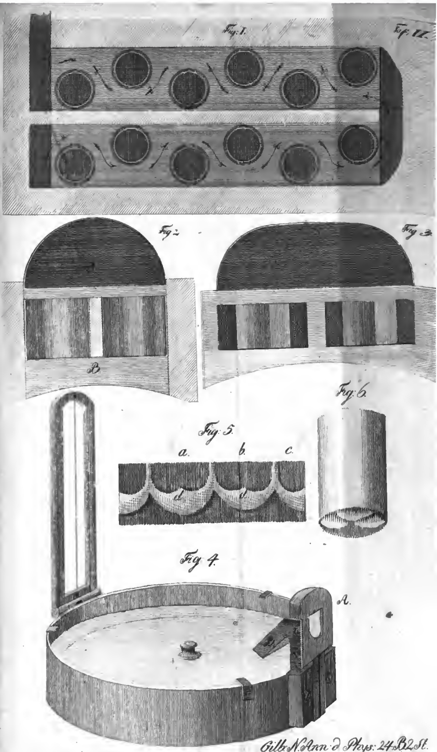
Digitized by Google

Taf. 1



Gilb. N. Ann. d. Phys. 24. B. 1. St.

Digitized by Google



A. Brückner sc.

Fig II.

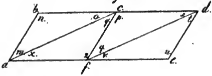
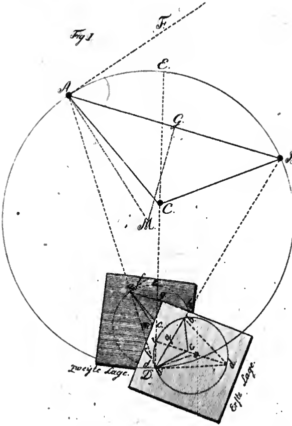
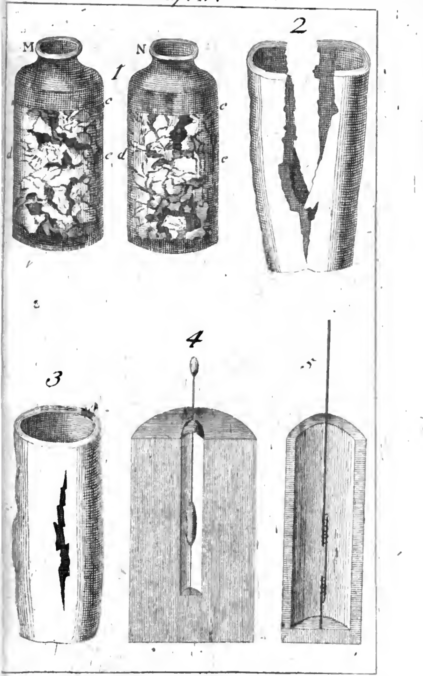


Fig I



Digitized by Google

Taf: IV.



Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

APR 13 1937

Digitized by Google